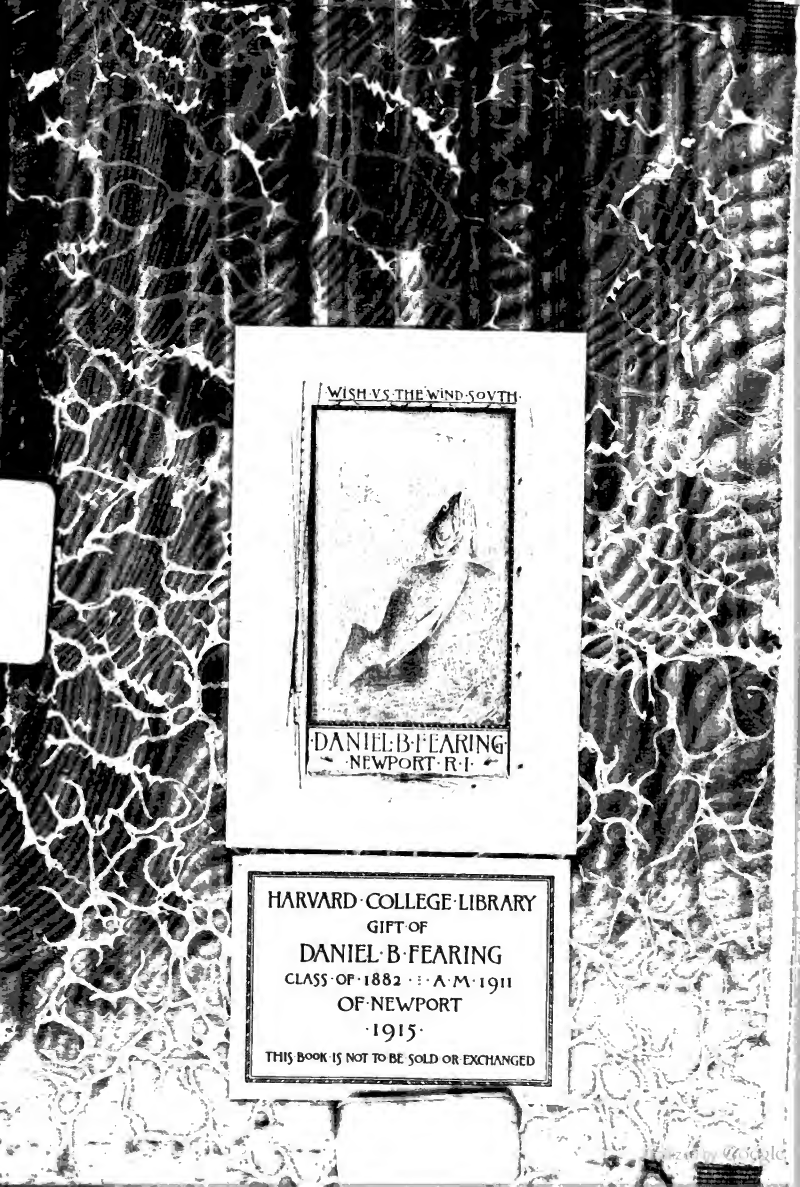
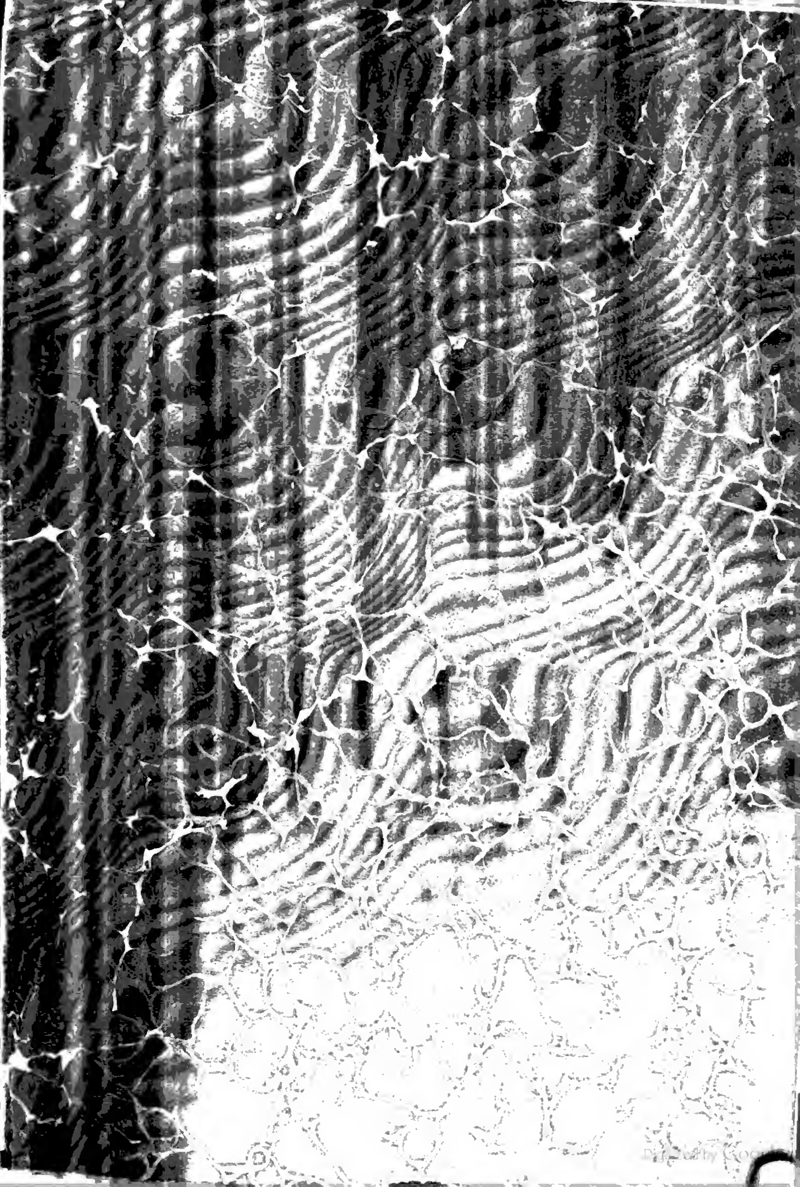


# Bilder-Atlas zur Zoologie der Fische, Lurche und Kriechtiere

William Marshall


WISH VS THE WIND SOVTH
DANIEL B FEARING
NEWPORT R I
HARVARD COLLEGE LIBRARY
GIFT OF
DANIEL B FEARING
CLASS OF 1882 A M 1911
OF NEWPORT
1915
THIS BOOK IS NOT TO BE SOLD OR EXCHANGED



# Bilder-Atlas

zur

# Zoologie der Fische, Lurche und Kriechtiere.

# Bilder-Atlas

zur

# Zoologie der Fische, Lurche und Kriechtiere.

Mit beschreibendem Text

von

Prof. Dr. William Marshall.

Mit 208 Holzschnitten nach Zeichnungen von
G. Mützel, E. Schmidt, Rob. Kretschmer, Rud. Koch, C. Gerber,
Herm. Braune u. a.

Leipzig und Wien.
Bibliographisches Institut.
1898.

# Vorwort.

Den Säugetieren und Vögeln folgen hier die Fische, Lurche und Kriechtiere in Wort und Bild. Dienen uns die einen von ihnen, wie viele Fische und Schildkröten, zur Nahrung, so werden uns andere, wie Schlangen, Haifische oder Krokodile, durch giftige Bisse oder durch ihre Raubsucht gefährlich, und seltener als Angehörige jener beiden anderen großen Klassen von Lebewesen bekommt der Mensch die hier vorgeführten Gestalten in der Natur zu sehen. Gründe sind also genug vorhanden, warum die Fische, Lurche und Kriechtiere für uns besonderes Interesse haben dürfen, und darum wird gerade ein Bilder-Atlas, der sich mit ihnen beschäftigt, von jung und alt vielleicht doppelt gern zur Hand genommen werden.

Wie seine Vorgänger, so soll auch er in erster Linie der heranwachsenden, lernenden Jugend ein Anschauungsmittel sein, das mit gründlicher Belehrung abwechselungsreiche Unterhaltung ernsterer Art verbindet, das in Schule und Haus gleichmäßig verwendet werden kann. Und hier im Hause soll auch der erwachsene Tierfreund danach greifen, der, wenn er sich tiefer in die dargebotenen Illustrationen versenkt, bald erkennen wird, wie die abgebildeten Tiere nicht nur naturwissenschaftlich getreu ihrer Gestalt nach dargestellt worden sind, sondern wie auch ihre Lebensgewohnheiten, die Umgebung, in der sie sich zu bewegen pflegen, die Körperhaltung, die sie mit Vorliebe einnehmen, ihre Lieblingsbeschäftigungen zc. auf Grund zahlreicher Beobachtungen zur Anschauung gebracht werden sollten.

Der beschreibende Text ist kurz gefaßt; es kam auf Übersichtlichkeit, nicht auf verwirrende Ausführlichkeit an. Gleichzeitig gibt er, aber natürlich nicht durch besondere Hinweise, Fingerzeige, nach welchen Gesichtspunkten die Bilder zu betrachten sind, welches die Hauptsachen sind, die gesehen zu werden verdienen, worauf das Augenmerk vor allem gerichtet werden muß. Und wenn eine solche enge Verbindung von Wort und Bild dem Herausgeber geglückt ist, so steht zu hoffen, daß unser Wunsch in Erfüllung gehen wird: auch dieser neue Bilder-Atlas möge sich des Beifalls erfreuen, den seine Vorgänger von so vielen Seiten gefunden haben.

Leipzig, im Oktober 1898.

# Inhalt des Textes.

# Verzeichnis der Abbildungen.

## Die Fische.

### Cirrenmäuler.



### Rundmäuler.



### Knorpelflosser.



### Knorpelfische.



### Knochenhechtartige und schlammfisch-artige Glanzschupper.



### Haftkiefer.



### Büschelkiemer.



### Edelfische.

## Die Lurche.



## Die Kriechtiere.

# Die Fische.

## Einleitung.

Die Fische (Pisces) sind wechselwarme, wasserbewohnende Wirbeltiere mit rechts- und linksseitig symmetrischem Körper (die Lanzettfische und Flachfische machen eine Ausnahme) und einem aus einer Kammer und einer bloß bei den Lurchfischen durch eine Längsscheidewand geteilten Vorkammer bestehenden Herzen. Die Temperatur ihres Blutes hängt mit wenig Ausnahmen von der des umgebenden Wassers ab, und sie haben ovale, im erwachsenen Zustande (abgesehen von Lanzettfischen) rote Blutkörperchen. Die Atmung geschieht fast ausnahmslos durch Kiemen. Die Haut ist nur selten nackt, meist vielmehr mit Schuppen oder plattenartigen Knochenbildungen versehen. Die meisten Fische legen Eier, bei einigen kommen die Jungen lebendig zur Welt.

Der Körper der Fische ist selten wurmförmig, meist ist seine Grundgestalt die Spindel, die um so schlanker ist, je besser der Fisch schwimmt. Die auf dem Boden sich aufhaltenden Grundfische haben einen von oben nach unten oder einen seitlich abgeflachten Körper.

Die Elemente des Skeletts sind teils knorpelig, teils und häufiger in verschiedenem Umfang verknöchert, und man unterscheidet danach wohl Knorpel- und Knochenfische, doch ist die Unterscheidung nicht einwandsfrei. Die Wirbelsäule zerfällt in zwei Regionen, in die des Rumpfes und die des Schwanzes; ein Hals konnte sich bei der Art des Schwimmens der Fische nicht entwickeln, und aus denselben Gründen ist der Kopf der Fische mit der Wirbelsäule (mit einer oder zwei Ausnahmen) unbeweglich verbunden. Da sich die Rippen niemals mit einem Brustbein, das überhaupt stets fehlt, vereinigen, so ist kein Brustabschnitt vorhanden, und da sich die Beckenknochen niemals unmittelbar mit der Wirbelsäule verbinden, ist an dieser kein Kreuzbeinabschnitt ausgebildet. Mithin besteht die Wirbelsäule der Fische bloß aus einem Rumpf- und einem Schwanzabschnitt.

Die Wirbelsäule enthält bei den Lanzettfischen, Rundmäulern, Seekatzen und Stören eine sulzigknorpelige, hinten und vorn spitz endigende Achsenmasse (Rückensaite), die von einer aus festem Bindegewebe bestehenden Scheide umhüllt wird. In der Scheide treten Ringe von festerem Knorpel oder von Knochen auf, die nach innen vorwachsend bikonkave (amphicöle) Wirbelkörper bilden. In den zwischen diesen befindlichen Hohlräumen erhalten sich Reste der Rückensaite in Gestalt von Doppelkegeln. In der Regel hat jeder Wirbelkörper ein zentrales Loch, durch das ein die Reste der Rückensaite verbindender Strang tritt. Nur der Knochenhecht hat bloß hinten ausgehöhlte Wirbelkörper, in die je ein runder Gelenkkopf eines folgenden Wirbels eingreift. Nach oben legen sich an die Wirbelkörper obere Bogenstücke an, die in ihrem Zusammenhang einen das Rückenmark umschließenden Kanal bilden. Nach unten setzen sich in gleicher Weise untere Bogenfortsätze an, die hinten gleichfalls einen Kanal bilden zur Aufnahme von großen Blutgefäßen, weiter kopfwärts am Rumpfe aber auseinanderweichen. Mit den Wirbeln verbinden sich Rippen in verschiedenem Umfang und in verschiedener Art.

Ein Schädel fehlt bloß den Lanzettfischen; bei den Rundmäulern, Haien, Rochen und Stören stellt er eine einfache Knorpelkapsel dar, die bei letzteren Fischen mit großen, der Haut angehörigen Knochenplatten belegt ist. Bei den höheren Fischen verknöchern teils Partien der Knorpelkapsel selbständig, teils legen sich Verknöcherungen der tieferen Hautschichten auf sie und verbergen sie. Der Unterkiefer ist nicht mit dem Schädel unmittelbar, sondern durch eine Reihe

eingeschalteter Knochen verbunden. An deren Hinterrand setzen sich weitere Knochentafeln an, die vereint eine Platte, den Kiemendeckel, bilden.

Die Fische haben zweierlei Arten aus knorpeligen oder knöchernen Elementen bestehende Gliedmaßen: wagerechte und senkrechte. Die wagerechten bezeichnet man als Brust- (die vorderen) und Bauchflossen (die hinteren). Typisch (bei den Bauchflossern) liegen diese beiden Flossenpaare, die unseren Gliedmaßen entsprechen, ähnlich wie bei anderen Tieren, aber es kommt vor, daß das hintere Paar unter (bei den Brustflossern) oder gar vor (bei den Kehlflossern) dem vorderen zu stehen kommt. Unter Umständen fehlt das hintere Paar völlig, bei Lanzettfischen, Rundmäulern und gewissen aalartigen Fischen sind überhaupt keine wagerechten Gliedmaßen vorhanden. Die Brustflossen stehen immer hinter den Kiemen und sind mit dem aus 2—3 Knochenstücken bestehenden inneren, in der Regel an den Schädel (bei Haien an der Wirbelsäule) befestigten Brustgürtel gelenkig verbunden. Die Bauchflossen werden von dem aus einem einzigen in der Fleischmasse eingebetteten Knochenstück bestehenden Beckengürtel getragen. Bei den Plattfischen bilden alle senkrechten Flossen einen zusammenhängenden Saum entlang des ganzen Körpers bis an den After, aber meist sind sie getrennt, und man unterscheidet sie nach ihrer Lage als Rücken-, Schwanz- und Afterflossen. Die Flossen sind meist durch Knochen- oder Knorpelstäbchen gestützt, aber nicht immer: so findet sich bei lachs- und welsartigen Fischen hinter der wahren Rückenflosse eine kleine, nur aus Fett und Bindegewebe bestehende Fettflosse. Die Rücken- und Afterflossen können in Mehrzahl auftreten und sind meist mit der Wirbelsäule durch zwischen dieser und den Flossenstrahlen eingeschaltete Gräten verbunden. Die Schwanzflosse bietet bemerkenswerte Unterschiede, die auf das Endstück der Wirbelsäule zurückzuführen sind. Dieses verläuft entweder gerade in der Richtung der übrigen Wirbelsäule und wird von der eigentlichen Schwanzflosse oben und unten gleichmäßig umsäumt, oder es biegt sich nach oben um. Im ersten Falle sind die Fische umwachsenschwänzig (diphycerk), im letzteren muß man wieder scheiden. Entweder ist der ober- und unterhalb des Endstückes der Wirbelsäule gelegene Teil der Schwanzflosse von ungleicher Größe und Gestalt, oder die Schwanzflosse ist in ihren oberhalb und unterhalb der Längsachse des Körpers gelegenen beiden Abschnitten gleichartig entwickelt. Je nachdem sind die Fische (wie Haie, Rochen, Störe und verschiedene echte Glanzschupper) ungleichschwänzig (heterocerk), oder sie sind (alle Knochenfische) gleichschwänzig (homocerk). Aber die Homocerkie ist bloß äußerlich und beruht auf Anordnung der Flossenstrahlen, denn inwendig bleibt durch das Verhalten des nach oben gebogenen Endes der Wirbelsäule doch Heterocerkie. Die Flossen bestehen wesentlich aus einer Haut und den diese stützenden, durch Muskeln gegeneinander bewegbaren Strahlen. Öfters treten Strahlen auch vereinzelt auf. Sie bestehen entweder aus einer Anzahl von unten nach oben hintereinander gelegener, unbeweglich miteinander verbundener Stücke, sie sind gegliedert und können sich dann am oberen Ende ein- oder mehrfach gabeln, oder sie sind ungegliedert und laufen am freien Ende spitz zu. Die gegliederten Strahlen sind weich und biegsam, die ungegliederten hart und stachelig, und nach dieser Verschiedenheit unterscheidet man weich- und hartstrahlige Fische. Sehr häufig kommen beide Arten Strahlen in einer Flosse vor; dann stehen aber ungegliederte, harte immer vor den gegliederten, weichen. Die Anzahl, in der besonders die harten Strahlen, namentlich die der Rücken- und Afterflosse, auftreten, ist für die Systematik der Fische von Wichtigkeit.

Die Muskulatur der Fische ist sehr entwickelt und besteht wesentlich aus zwei übereinander liegenden Längsmaßen, deren jede wieder in zwei nebeneinander liegende zerfällt. Im Rumpfabschnitt weichen die beiden unteren Teile zur Aufnahme der Leibeshöhle auseinander, im Schwanz aber liegen sie wie die oberen dicht zusammen. Die Muskeln der wagerechten Gliedmaßen sind nur wenig entwickelt, und die Bewegungen der Fische beruhen wesentlich, die horizontalen ausschließlich auf der Thätigkeit der Muskeln und der Flosse des Schwanzes. Die wagerechten Flossen vermitteln das Wenden, Steigen, Sichsenken und langsame Fortschwimmen. Wenn der Fisch „steht", so schwimmt er eigentlich gegen den Strom, aber mit derselben Kraft, die das ihm entgegenfließende Wasser auf ihn ausübt; diese wird daher neutralisiert, und der Fisch bleibt thatsächlich an Ort und Stelle „stehen".

Die Haut der Fische ist nur bei Lanzettfischen, Rundmäulern, einigen aalartigen Fischen und Haftkiemern (Mondfisch) nackt, meist enthält sie Schuppen, die bisweilen allerdings kaum wahrnehmbar (Flußaal), in anderen Fällen zu großen Platten umgebildet sind. Bei den meisten

Knochenfischen sind die Schuppen dünne, biegsame Plättchen, die in regelmäßigen Reihen, meist wechselständig angeordnet, von vorn nach hinten dachziegelartig übereinander weggreifen. Je nachdem der Rand dieser Schuppen glatt oder gezähnelt ist, unterscheidet man Cykloid- und Ktenoid-, d. h. Kreis- und Kammschuppen. Ganoidschuppen sind solche mit einer äußeren Schmelzlage; sie haben meist eine rhombische, selten eine runde Gestalt und sind für die sogenannten Glanzschupper kennzeichnend. Placoidschuppen stehen meist vereinzelt in der Haut der Haie und Rochen als kleinere oder größere Knochenkörper, die in letzterem Falle auf ihrer Oberseite einen scharfen, zahnartigen Stachel tragen können; bei den Stören sind sie groß und stehen in getrennten Reihen. Häufig bleibt, während der Rumpf und der Schwanz beschuppt sind, der Kopf nackt; sehr selten sind die Flossen mit Schuppen versehen. Sehr weit verbreitet ist bei Fischen die sogenannte Seitenlinie, die aus einer Anzahl entlang beider Körperseiten gelegenen Öffnungen besteht und vom Ende der Schwanzflosse bis zum Oberrand der Kiemspalte in einer geraden oder gebogenen oder unterbrochenen Linie verläuft und sich auch in Gestalt der sogenannten Kopfkanäle auf den Kopf fortsetzt. Die Öffnungen der Seitenlinien führen in einfache oder verzweigte Säcke und Röhren, die innen mit Nervenendigungen derart ausgekleidet sind, daß sie als Organe eines seinem Wesen nach noch nicht völlig aufgeklärten Sinnes anzusehen sind.

Die äußere Erscheinung eines Fisches, die uns hier wichtiger sein muß als die Verhältnisse seiner inneren Organisation, wird auch durch äußere Hilfsteile seiner Atmungswerkzeuge mitbedingt. Diese Hilfsteile sind die äußeren Kiemenspalten und die bei den meisten Knochenfischen diese bedeckenden Kiemendeckel. Die Kiemenspalten sind rund bei Rundmäulern, bei Haien und Rochen sind es einfache, bei ersteren seitlich, bei letzteren unten gelegene Schlitze in verschiedener Zahl. Das Atemwasser wird durch das Maul in die seitlich von den Kiemenspalten durchbrochene, gegen die Speiseröhre abschließbare Rachenhöhle aufgenommen und fließt durch die Kiemenspalten nach außen wieder ab, nachdem das venöse, in den Kiemen enthaltene Blut den ihm mechanisch beigemischten Sauerstoff aufgenommen hat. Die Kiemenspalten werden getrennt durch die knorpeligen oder knöchernen Kiemenbogen, auf denen dünnhäutige, gefäßreiche Fortsätze, die Kiemenblättchen, sitzen. In ihnen geht der Atmungsprozeß vor sich. Bei den meisten Knochenfischen trägt der vorderste Kiemenbogen keine solchen Blättchen, sondern nach hinten gerichtete bewegliche Knochenstäbe, die eine, die eigentlichen Kiemen (Fischohren beim Volk genannt) mit dem Kiemendeckel überspannende Haut, die Kiemenhaut, stützen. Die Zahl jener Stäbe ist systematisch von Wichtigkeit.

Was die Verdauungsorgane der Fische betrifft, so sei nur hervorgehoben, daß ihr meist quer-ovales, selten rundes Maul am vorderen Körperende steht, aber auch auf die Unterseite bis ziemlich weit nach hinten rücken kann. Die Zähne sind sehr verschieden entwickelt, fehlen aber selten; bei Rundmäulern bestehen sie aus Hornsubstanz, sonst aus verknöcherten, meist mit Schmelzsubstanz überzogenen Papillen der Rachenschleimhaut. Ihre Gestalt ist äußerst mannigfach: borsten-, klingen-, kegel-, knopf-, plattenförmig u. s. w. Ebenso verschieden ist ihre Zahl; bisweilen sitzt nur ein Paar in den Rändern der eigentlichen Kieferknochen, in anderen Fällen können alle die Rachenhöhle umgebenden Knochen, selbst Teile des Kiemenbogens, mit ihnen besetzt sein. Die Zunge tritt nur als schwacher, wenig beweglicher Wulst auf, Speicheldrüsen fehlen, der Magen ist meist einfach sackartig, in seltenen Fällen zusammengesetzt, der Darm macht wenig Schlingen und hat an der Stelle, wo er aus dem Magen tritt, häufig und oft zahlreiche blinddarmartige Ausstülpungen von unklarer physiologischer Bedeutung, die Pförtneranhänge. Der Mastdarm ist kurz und besitzt innen bei Haien, Rochen, einigen Glanzschuppern und bei den Lurchfischen eine nach innen vorspringende, wendeltreppenartig verlaufende Längsfalte, die sogenannte Spiralklappe. Die Leber ist groß und fettreich und in der Regel mit einer Gallenblase verbunden. Eine Bauchspeicheldrüse kann fehlen.

Mit dem Darmrohr sehr vieler Fische ist eine als Schwimmblase bekannte Ausstülpung desselben verbunden. Meist ist sie einfach, selten doppelt, aber oft ist sie durch Einschnürungen oberflächlich geteilt oder hat verschiedenartige Fortsätze. Sie liegt oberhalb des Darmes unterhalb der Wirbelsäule und bleibt entweder mit dem Inneren des Darmes durch einen zarten offenen Kanal oder mit seiner Wandung durch ein geschlossenes Band im Zusammenhange oder löst sich völlig von ihm ab. Meist reguliert sie durch ihr auf der Gegenwart eigener Muskeln in den Wandungen beruhendes willkürliches Zusammenziehen und Ausdehnen das Sinken und

Steigen des Fisches. In einigen Fällen, besonders bei den Lurchfischen, tritt sie lungenartig zum Atmungsprozeß in Beziehung. Ab und zu fungiert sie auch als Stimmorgan.

Das Herz, das nur den Lanzettfischen fehlt, liegt weit vorn bei den Kiemen, besteht aus einer muskulösen, kräftigen Kammer und einem schlaffwandigen Vorhof und wird ausschließlich von venösem Blut durchströmt, das der Vorhof aus dem Körper aufnimmt und der Kammer übergibt; diese pumpt es durch ihre Zusammenziehungen in ein mit einer (bei Haien, Rochen, Glanzschuppern und Lurchfischen selbständig pulsierenden) Anschwellung beginnendes, großes ansteigendes Gefäß weiter. Dieses Gefäß löst sich oben in eine Anzahl paariger, den Kiemenbogen entsprechender Äste auf, durch die das venöse Blut in die feinsten Gefäße der Kiemenblättchen gelangt, um durch die Aufnahme von Sauerstoff und die Abgabe von Kohlensäure zu arteriellem umgebildet zu werden. Jene feinen Gefäße gehen ineinander über (bilden ein Kapillarnetz) und sammeln sich weiter zu Kiemengefäßen. Diese, arterielles Blut führend, vereinigen sich zu einem großen absteigenden Rückengefäß, das durch seine sich immer feiner auflösenden Nebengefäße den ganzen Körper mit arteriellem Blut versorgt. Das im Körper venös gewordene Blut sammelt sich in Gefäße, die es als Venen wieder dem Vorhof des Herzens zuführen u. s. w.

Die Weibchen der Fische legen meist Eier (Laich) und bringen nur selten lebendige Junge zur Welt. Bisweilen zeigen Männchen und Weibchen bleibenden oder vorübergehenden auffälligen Unterschied in Größe, Gestalt, Flossenschnitt und Farbe. Viele üben, besonders die Männchen, eine umfassende Brutpflege aus, bauen Nester, nehmen den Laich oder die Jungen bei Gefahr ins Maul u. s. w. Verschiedene Fische durchlaufen eine bisweilen ziemlich verwickelte Verwandlung.

Die Fische sind Wasserbewohner; nur wenige begeben sich vorübergehend auf ganz kurze Zeit auf das Land. Verschiedene, kalte und gemäßigte Gegenden bewohnende verfallen in einen Winter-, einige andere tropische während der trockenen Jahreszeit, eingegraben im Schlamm nach Verschwinden des Wassers, in einen Sommerschlaf. Ein paar Formen können sich aus dem Wasser erheben und durch ihre flügelartig entwickelten Brustflossen kurze Zeit schwebend halten, aber nicht fliegen. Bei weitem die meisten Arten bewohnen das Meer, wobei im allgemeinen das Gesetz gilt, daß nach den Polen hin wenige Arten in sehr zahlreichen Individuen, nach dem Äquator zu umgekehrt immer zahlreichere Arten in weniger zahlreichen Individuen auftreten. Im Meere finden sich Fische von der Oberfläche bis in die tiefsten Tiefen, im süßen Wasser von den Mündungen der Flüsse bis in die Gebirge bei 3850 m. Einzelne Arten leben im Brackwasser oder finden sich sowohl im Meere wie im Süßwasser. Manche Arten wandern des Laichgeschäfts wegen vom Meere in die Ströme und Flüsse ein (Anadrome) oder von den süßen Gewässern in die See (Katadrome), andere wandern meist in großen Scharen (Schulen) im Meere selbst. Viele Familien haben im salzigen und süßen Wasser Vertreter, andere bloß in dem einen oder in dem anderen, und es ist hervorzuheben, daß gerade altertümlichere Formen (Schmelzschupper und unter den Knochenfischen die Weichflosser) Süßwasserbewohner sind.

Die Größe der Fische ist beträchtlichen Schwankungen unterworfen (von 5 oder 6 cm bis über 15 m). Die meisten Fische leben von rein tierischer oder gemischter Kost, wenige von rein pflanzlicher. Gewisse Arten erreichen ihre Maximalgröße erst mit dem Tode und sind viel früher fortpflanzungsfähig als ausgewachsen. Die normale Lebensdauer ist sehr verschieden: unter den Fischen findet sich das einzige Wirbeltier, dessen Dasein nur ein Jahr währt, und anderseits gibt es unter ihnen Formen, die mehrere hundert Jahre alt werden.

Viele Fische sind für den Menschen von ganz bedeutendem Nutzen, ja ohne das Vorhandensein mancher würden große Gebiete der Erde überhaupt für das Menschengeschlecht unbewohnbar sein. Manche sind dadurch, daß sie andere nützliche Wassertiere fressen, für uns mittelbar schädlich, andere sind es unmittelbar, indem sie sich entweder an Menschen vergreifen, oder dadurch, daß ihr Fleisch oder ihr Laich immer oder zu gewissen Zeiten giftig ist und unter Umständen nach dem Genusse tödlich wirkt.

Die Zahl der bekannten Fische mag sich rund auf 9000 belaufen, wovon vielleicht $^{2}/_{9}$ das süße Wasser, besonders die Ströme des tropischen Südamerika, bewohnen.

Wir teilen die Fische in 3 Unterklassen: Röhrenherzen, Rundmäuler und echte Fische.

## I. Unterklasse:

# Röhrenherzen (Leptocardii).

Die Röhrenherzen haben eine ungegliederte Wirbelsäule, keine Schädel, zwar ein Rückenmark, aber kein Gehirn; ihre senkrechten Gliedmaßen werden durch einen Hautsaum am hinteren Körperende vertreten, wagerechte fehlen überhaupt. Anstatt eines Herzens haben sie bloß ein pulsierendes Rückengefäß, aber sie haben ein geschlossenes Gefäßsystem, d. h. die arteriellen und venösen Blutgefäße gehen durch Kapillarnetze ineinander über. Die Blutkörperchen sind weiß. Als Atmungsorgane dienen eine Anzahl hintereinander gelegene, die Wandung der geräumigen Speiseröhre seitwärts durchsetzende Spalten (Kiemen), die durch einen aus feinen Knorpelstäbchen zusammengesetzten Kiemenkorb gestützt werden. Sie öffnen sich in eine besondere Kiemenhöhle, die ihrerseits mit einer bauchständigen Öffnung vor dem After nach außen mündet. Das Maul ist eine Längsspalte und wird von einem Knorpelring gestützt, der Fortsätze in die fühlerartigen Bildungen entsendet, welche die Mundöffnung umgeben und diese abzuschließen vermögen. Der After steht asymmetrisch etwas nach links. Asymmetrisch gleichfalls etwas nach links liegt oben auf dem Vorderende eine trichterförmige Grube, die unten mit der Rachenhöhle zusammenhängt und als Geruchs- und Geschmacksorgan gedeutet wird. Auf dem Vorderende des Rückenmarks treten, individuellen Schwankungen in Größe und Zahl unterworfen, dunkle Pigmentflecke auf, die Augen einfachster Art zur Wahrnehmung von Hell und Dunkel sind. Auch mit der ganzen schuppenlosen Haut vermögen die im weichen Meeresboden eingegraben lebenden Röhrenherzen den Beleuchtungsunterschied genau zu empfinden.

Die Weibchen der Röhrenherzen legen Eier, die aus der Leibeshöhle in die Kiemenhöhle, von dieser durch die Kiemenspalten in den Rachen und weiter durch das Maul nach außen gelangen. Die Jungen durchlaufen eine Verwandlung. Diese Tiere scheinen in den meisten Meeren in der Nähe der Küsten vorzukommen. Sie bilden bloß eine

## Ordnung: Cirrenmäuler (Cirrostomii)

mit einer Familie: **Lanzettfische** (Amphioxidae), die durch eine Art, durch das 5 cm lang werdende, schmale, etwas abgeflachte gemeine Lanzettfischchen (Amphioxus lanceolatus, S. 55), auch in der deutschen Nordsee bei Helgoland und den friesischen Inseln vertreten ist.

Es wäre durchaus gerechtfertigt, die Röhrenherzen nicht nur als eine Unterklasse der Fische, sondern als einen besonderen Unterkreis der Wirbeltiere überhaupt anzusehen. Wenn das hier nicht geschieht, so sind rein äußere Gründe dafür maßgebend.

## II. Unterklasse:

# Rundmäuler (Cyclostomata).

Die Rundmäuler haben eine knorpelige, ungegliederte Rückensaite, deren Scheide bloß vorn unter der einfachen, knorpeligen Schädelkapsel etwas verknöchert. Sie haben einen rollrunden, wurmförmigen, sich sehr langsam nach hinten verjüngenden Körper, keine Rippen und keine wagerechten Gliedmaßen, sondern nur unpaare, senkrechte, von Knorpelfäden gestützte. Auch haben sie keine Kiefer, wohl aber ist ihr kreisrunder oder etwas rhombischer Maultrichter inwendig in seinem Rand durch Lippenknorpel gestützt. Die Haut ist schleimig zufolge zahlreicher Drüsen, durchaus nackt, aber oft (bei tropischen Formen) lebhaft gefärbt.

Der Maultrichter ist beim Neunauge und der Lamprete immer mit Hornzähnen (verhornten Schleimhautpapillen) besetzt und führt in das vom Maul zum After in gerader Richtung verlaufende, nicht in Magen, Dünn-, Dick- und Mastdarm zerlegte Darmrohr. Kiemensäcke liegen an beiden Seiten des Schlundes und münden entweder in eine sackartige, bauchständige Ausstülpung desselben (Neunaugen) oder durch Verbindungsgänge in den Schlund selbst (Inger). Die 6—7 Paar Kiemensäcke öffnen sich entweder (bei den Neunaugen) jeder einzelne unmittelbar mit einem eigenen Gang nach außen, oder diese Gänge sammeln sich zu einem gemeinsamen langen Gang jederseits, der bloß mit einer weit nach hinten gelegenen Öffnung nach außen mündet. Eine Schwimmblase fehlt.

Das Geruchsorgan ist einfach und beginnt mit einer einzigen, oberhalb des Mundrandes in der Mittellinie gelegenen Öffnung, die in einen bei den Neunaugen geschlossenen, bei den Ingern nach hinten mit der Rachenhöhle durch einen Gang in Verbindung stehenden Sack führt.

Die Rundmäuler durchlaufen eine Verwandlung. Sie sind artenreicher im Süßwasser als im Meere, und die dieses bewohnenden Arten scheinen in der Mehrzahl, um zu laichen, in die Flüsse hinaufsteigen zu müssen, wobei sie sich, wenigstens das gemeine Neunauge, an andere anadrome Fische (Lachse, Maifische) festsaugen.

Sie leben schmarotzend von anderen Fischen, die sie äußerlich (Neunaugen) annagen und ansaugen, oder in deren Inneres sie sogar eindringen (Inger).

Die Rundmäuler bilden 2 Familien:

1) Familie: **Inger** (Myxinoidae). Die Inger haben bloß eine weit nach hinten liegende Kiemenöffnung jederseits, und ihr Nasensack ist mit dem Schlund durch einen Gang verbunden. Ihre Augen sind verkümmert. Um das Maul befinden sich etliche Barteln, im Gaumen ist ein einfacher mittlerer Zahn, und auf der Zunge stehen mehrere Zähne in Gestalt von zwei kammförmigen Reihen. Die bekannteste Art, der Schleiminger (Myxine glutinosa), findet sich im nördlichen Atlantischen Ozean auf und in Fischen, besonders Schellfischen.

2) Familie: **Neunaugen** (Petromyzontidae). Bei den Neunaugen finden sich jederseits 7 äußere Kiemenöffnungen, und ihr Nasensack ist blind geschlossen. Ihr Mund bildet einen Saugtrichter, dessen Rand von Knorpeln gestützt und dessen ganze Innenseite mit konzentrisch angeordneten Hornzähnchen von ungleicher Größe und Gestalt besetzt ist. Die bekannteste Art, das gemeine Neunauge oder die Flußbricke (Petromyzon fluviatilis, S. 55), steigt, um zu laichen, vom Meer in die Flüsse, die meist nur halb so große Sandbricke (Petromyzon Planeri, S. 55) bewohnt wohl nur ausnahmsweise das Meer, wie die stattliche Lamprete (Petromyzon marinus, S. 55) auch nur ausnahmsweise im süßen Wasser gefunden werden dürfte. Alle drei Arten gehören der deutschen Fauna an.

# III. Unterklasse:

# Echte Fische (Euichthyes).

Die echten Fische haben einen deutlichen Kieferapparat, wagerechte Gliedmaßen (in den seltenen Fällen, in denen sie fehlen, sind sie sekundär verloren gegangen) und ein doppeltes Geruchsorgan mit zwei äußeren Öffnungen.

## 1) Ordnung: Knorpelflosser (Chondropterygii).

Die Knorpelflosser haben ein knorpeliges Skelett, dessen Bestandteile oft in verschiedenem Umfange von einem eigentümlichen Mosaik kleiner, verknöcherter Körperchen überzogen sind. Ihre Körpergestalt ist, je nachdem sie Schwimmer oder Grundfische sind, sehr verschieden, doch sind die Extreme durch Übergänge verbunden. Ihr knorpeliger Schädel bildet eine kontinuierliche Kapsel und trägt einen wohlentwickelten Ober- und Unterkiefer. Die wagerechten Gliedmaßen sind groß, ebenso der heterocerke Schwanz, der einen größeren oberen und einen kleineren unteren Flossenabschnitt hat, wenn eine Schwanzflosse nicht überhaupt fehlt. Die Rückenflossen führen vorn oft einen freien, spitzen Stachel. Die Haut enthält größere oder kleinere knöcherne Plakoideinlagerungen. An den Seiten des Vorderrumpfes oder unten an demselben finden sich rechts und links meist 5, selten 6 oder 7 Kiemenspalten. Eine Schwimmblase fehlt immer.

Das Maul ist ein unter der Schnauze nach hinten zu gelegener breiter Querschlitz und führt in eine sehr verschieden bezahnte Mundhöhle. Im Mastdarm findet sich eine Spiralklappe.

Es werden entweder große, hornschalige Eier gelegt oder lebendige Junge geboren.

Die Knorpelflosser sind der Entwickelung ihres Gehirns und ihrer Sinnesorgane, auch ihrer geistigen Beanlagung nach eigentlich die am höchsten stehenden Fische. Sie bewohnen hauptsächlich das Meer, doch finden sich einzelne Formen auch in tropischen Flüssen.

Die Ordnung zerfällt in 2 Unterordnungen: die der Quermäuler und die der Seekatzen.

1) Unterordnung: **Quermäuler (Plagiostomi).** Bei dieser Unterordnung liegt das quere Maul weit nach hinten, und die Schnauze springt vor ihm vor. Die Nasenlöcher liegen gleichfalls unten, etwas vor dem Maule. Die Haut enthält fast ausnahmslos kleinere oder größere Plakoidgebilde. Der Oberkiefer ist ein selbständiges, von der Schädelkapsel beweglich gesondertes Knorpelstück, und die Rückensaite ist durch verknorpelte, amphicöle Wirbelkörper mehr oder weniger verdrängt.

Diese Unterordnung zerfällt weiter in 2 Tribus, in den der Haie und in den der Rochen.

1) Tribus: **Haie** (Squali). Die Haie sind die Schwimmformen der Quermäuler und zeigen demzufolge eine schlanke Spindelgestalt, die ihrerseits wieder Ursache davon ist, daß die Kiemenspalten seitlich liegen. Der Rumpf geht nach und nach in den am freien Ende nach oben gebogenen Schwanz über. Die wagerechten Flossen setzen sich scharf gegen den Körper ab und werden mehr pendelnd getragen. Der Tribus zerfällt in zahlreiche Familien und Unterfamilien, auf die wir hier nicht eingehen können. Wir müssen uns darauf beschränken, einige interessantere Formen hervorzuheben. Der Hammerhai (Squatina zygaena, S. 56) ist eine durch den in der Quere stark verbreiterten Kopf sehr auffallende Haiform der wärmeren Meere, die sich aber nicht allzu selten auch in dem nördlichen Atlantischen Ozean vorfindet. Die Jungen dieses Fisches kommen lebendig zur Welt. Ein gewaltiger Geselle, was die Größe anlangt, ist der Rauhhai (Rhinodon typicus, S. 57), der sonst aber sehr harmlos ist, winzige Zähnchen hat, sich auch von Tang ernähren soll. Auffallend klein sind die Augen dieses den Indischen Ozean bewohnenden Riesen. Ein schöner, wahrscheinlich der Tiefsee entstammender Fisch ist der bei Japan vorkommende Krausenhai (Chlamydoselache anguinea, S. 56), dessen die äußeren Öffnungen der Kiemenspalten trennende Hautteile eigentümlich entwickelt sind. Der Port-Jacksonhai (Cestracion Philippi, S. 55) gehört einer uralten Haifischfamilie an, die schon in den devonischen Schichten Vertreter hatte. Das Gebiß des die Küstengewässer Australiens bewohnenden, meist von hartschaligen Krebsen, Weichtieren u. dgl. lebenden Tieres ist pflasterförmig.

Die drei nun folgenden Arten gehören zwar noch zum Tribus der Haie, leiten aber schon zu dem der Rochen hinüber. Beim Japanischen Sägefisch (Pristiophorus japonicus, S. 58) ist der abgeflachte Schnauzenteil des Schädels stark verlängert und trägt an den Seiten außer einem Paar Barteln zahlreiche Zähne. Der das Mittelmeer, den Atlantischen und den Indischen Ozean bewohnende Halawi (Rhinobatus halavi, S. 59) hat eine verlängerte Schnauze; sie ist aber viel kürzer als beim Sägefisch und ohne seitliche Zähne. Sehr wenig einem Engel gleicht der Meerengel (Rhina squatina, S. 59), dessen Körper schon ähnlich wie bei den Rochen verbreitert und abgeflacht ist; auch sind die Kiemenspalten wenigstens zum Teil von den großen Brustflossen bedeckt. Die Meerengel sind Grundfische und leben von anderen Grundfischen in den gemäßigten, nördlichen Teilen des Atlantischen und des Stillen Ozeans.

2) Tribus: **Rochen** (Rajae). Bei den Rochen ist der Körper abgeflacht, die großen Brustflossen reichen meist bis zum Vorderende des Schädels, mit dem sie sich verbinden. Eine Afterflosse fehlt, was ebensowohl wie die Thatsache, daß die Kiemenspalten auf die Unterseite gerückt sind, eine Folge des Lebens auf dem Boden ist. Riesenhafte Formen bewohnen die Ströme des tropischen Südamerika. Der wunderliche Dornrochen (Raja clavata, S. 58) hat einen rautenförmigen Leib und einen dünnen, mit Stacheln besetzten Schwanz. Männchen und Weibchen zeigen einen eigenartigen Unterschied, der auf eine verschiedene Art der Ernährung hindeutet: bei dem Männchen sind nämlich die mittleren Zähne kegelförmig zugespitzt, bei dem Weibchen aber sind alle pflasterförmig. Sie leben, soweit man weiß, von Krebsen und jungen Fischen. Der Dornrochen ist im nördlichen Atlantischen Ozean weit verbreitet und geht auch in die westliche Ostsee. Die in den wärmeren Teilen des Gebietes seines Vorkommens wohnenden Individuen sollen bedeutend größer als die nördlich lebenden werden. Bemerkenswert ist der Zitterrochen (Torpedo marmorata, S. 57), da er ein elektrischer Fisch und als Bewohner des Mittelmeers von allen elektrischen Fischen am längsten bekannt ist.

2) Unterordnung: **Seekatzen (Holocephali).** Holocephali (Ganzschädel) heißen diese Fische, weil bei ihnen der Oberkiefer mit dem übrigen Schädel zu einer festen Einheit vereinigt ist. Der nackte Körper läuft in einen fadenförmigen Schwanz aus. Die Brustflossen sind groß. Der Kopf ist abgestumpft, der Schnauzenteil nicht ausgezogen, und das kleine Maul liegt weit vorn. Es sind oben vier, unten zwei plattenartige Zähne vorhanden. Wirbelkörper sind nicht entwickelt, aber in der Scheide der Rückensaite finden sich Knochenringe. Die männlichen Individuen haben an der Stirn einen merkwürdigen, an der Innenseite mit Zähnchen besetzten Fortsatz von unbekannter Bedeutung. Die bekannteste Art ist die Spöke (Chimaera monstrosa, S. 60), die im Atlantischen, aber auch im Stillen Ozean verbreitet ist; nicht allzu selten ist sie an der norwegischen Küste. Sie lebt ziemlich tief im Meere und frißt kleinere Fische, Krebse und Weichtiere.

## 2) Ordnung: **Glanzschupper (Ganoidei).**

Die in der Vorwelt sehr mächtig entwickelte, jetzt nur kleine Ordnung der Glanzschupper enthält Formen mit ganz knorpeligem, teilweise knorpeligem und teilweise knöchernem, endlich ganz knöchernem Skelett. Der Name Glanz- oder Schmelzschupper entspricht nicht immer der Wahrheit, denn die Haut kann nackt sein oder neben feinen knöchernen Einlagerungen noch große, in Reihen angeordnete Schilder besitzen. Die Schuppen der wahren Glanzschupper sind entweder rhombisch oder cykloid und mit einer glatten, glänzenden Schmelzlage überzogen. Die Flossen dieser Fische tragen am Vorderrand meist eine einfache oder doppelte Reihe von schindelartigen Schuppen, die man als Fulcra bezeichnet. Die Schwanzflosse ist meist hetero-, bisweilen auch homo- und sogar diphycerk. Die Kiemenspalten liegen unter Kiemendeckeln. Eine Schwimmblase ist vorhanden und hängt mittels eines hohlen Kanals mit dem Darmrohr zusammen. Man kennt bloß eierlegende Formen.

Die Ganoiden sind, mit Ausnahme der Störe, Süßwasserbewohner, und auch die Störe müssen, um zu laichen, in die Flüsse aufsteigen.

Die Glanzschupper nähren sich teils von pflanzlichen, besonders verwesenden, teils von tierischen Stoffen und erreichen unter Umständen eine gewaltige Größe (Störe).

Die meisten dieser Fische finden sich in gemäßigten Gegenden der nördlichen Erdhälfte, nur in Afrika dringen sie in tropisches Gebiet von Norden her ein.

Wir teilen die Ordnung der Glanzschupper in 4 Unterordnungen: in die der stör-, flössel-hecht-, knochenhecht- und schlammfischartigen.

1) Unterordnung: **Störartige Glanzschupper (Chondrostei).** Die Angehörigen dieser Unterordnung haben einen schlanken, spindelförmigen Körper, eine verknöcherte Rückensaite, einen knorpeligen, in einer aus knöchernen Hautplatten bestehenden Kapsel eingeschlossenen Schädel. Die Haut ist entweder nackt oder enthält kleine Verknöcherungen oder endlich Reihen großer Knochenschilder. Die Störe haben 5 Reihen von Hautschildern, eine entlang der Mittellinie des Rückens und je 2 an jeder Seite. Der Schnauzenteil des Schädels ist stark verlängert, um das zahnlose Maul stehen 4 kleine, weit nach hinten gelegene, quere Barteln. Am Vorderrand der senkrechten Gliedmaßen befindet sich eine Reihe von Knochenschindeln. Diese teilweise sehr groß werdenden Fische bewohnen die Meere oder umfangreichen Landseen der nördlich gemäßigten Gegenden der Alten und der Neuen Welt und steigen zu bestimmten Zeiten in die Flüsse auf, um zu laichen. Sie ernähren sich von wirbellosen Wassertieren, Laich u. dgl. Die den besten Fischleim liefernde Form, der Hausen (Acipenser huso, S. 61), findet sich im Schwarzen Meer und steigt zur Laichzeit in die sich darein ergießenden Ströme, so auch in die Donau, auf. Eine andere Art, der gewöhnliche Stör (Acipenser sturio, S. 61), bewohnt den nördlichen Atlantischen Ozean und seine Anhangsmeere, daher auch Nord- und Ostsee, von wo aus sie auch in die deutschen Ströme aufsteigt. Sie liefert den Kaviar. Der Schaufelrüßler (Polyodon folium, S. 60) hat eine sehr bedeutend verlängerte Schnauze von Spatelform, ein weites Maul mit zahlreichen kleinen Zähnen, aber keine Barteln. Er findet sich im Mississippi.

2) Unterordnung: **Flösselhechtartige Glanzschupper (Crossopterygii).** Die Flösselhechte haben eine ziemlich schlanke, cylindrische Gestalt, ein diphycerkes Schwanzende, 2 ansehnliche Kehlplatten zwischen den Ästen des Unterkiefers. Ihre Schuppen sind rhombisch und glatt, und ihre Rückenflosse ist in eine große Anzahl (8—21) sekundärer Flossen aufgelöst, die aus einem vorderen, den Flossenschindeln anderer Glanzschupper entsprechenden Stachel und aus einigen sich in spitzem Winkel an diesen ansetzenden weichen Strahlen bestehen. Diese Fische haben hoch entwickelte Geruchsorgane, und der Gang, durch den die Schwimmblase mit dem Darmrohr in Verbindung steht, mündet von unten, nicht wie bei anderen Fischen von oben, in den Schlund. Verschiedene Arten finden sich in den Strömen des tropischen Afrika.

3) Unterordnung: **Knochenhechtartige Glanzschupper (Euganoides).** Die Knochenhechte sind schlanke Fische mit weit nach hinten stehender, einfacher Rückenflosse. Ihre rhombischen, sehr harten Schuppen stehen in schrägen Reihen, die Kiefer sind verlängert und enthalten zahlreiche kegelförmige Zähne verschiedener Größe. Die Wirbelkörper sind hinten ausgehöhlt, vorn mit einem Gelenkkopf versehen, und die von obenher in den Schlund einmündende Schwimmblase hat einen lungenartigen Bau. Von den 3 bekannten, die süßen Gewässer des südlichen Nordamerika bewohnenden Arten ist der Kaimanfisch (Lepidosteus osseus, S. 62) die häufigste.

4) Unterordnung: **Schlammfischartige Glanzschupper (Amiades).** Bei diesen Fischen ist das Knorpelgewebe des Skeletts fast durchaus verknöchert. Sie haben eine lange, niedrige Rückenflosse und nähern sich durch die schwachen, biegsamen Cykloidschuppen und den Mangel von Schindeln an allen Flossen den Knochenfischen. Sie atmen, den Kopf aus dem Wasser erhebend und das Maul öffnend, wesentlich atmosphärische Luft, und ihre Schwimmblase fungiert als Lunge. Es ist nur eine einzige, süße Gewässer Nordamerikas bewohnende Art (Amia calva, S. 62) bekannt.

Gewöhnlich werden die **übrigen Fische** Knorpelflossern und Glanzschuppern als Knochenfische (Teleostei) gegenübergestellt. Doch erscheint diese Einteilung künstlich, und die ganze Gesellschaft der Knochenfische dürfte aus im Lauf der Zeiten modifizierten Nachkommen verschiedener Ordnungen alter vorweltlicher Glanzschupper bestehen. Es ist daher angebracht, ihre einzelnen Ordnungen einfach ohne Annahme einer gemeinsamen Unterklasse aufeinander folgen zu lassen.

## 1) Ordnung: Haftkiefer (Plectognathi).

Bei den von allen anderen Fischen auffallend abweichenden, sehr gut gekennzeichneten Haftkiefern sind die Knochen der Oberkinnlade fest miteinander verwachsen. Ihre Gestalt ist meist kurz, gedrungen, rundlich oder seitlich stark zusammengedrückt; sie sind homocerk, ihre Skeletteile verknöchern sehr langsam und bisweilen unvollständig, die Zahl ihrer Wirbel ist gering, selten über achtzehn. Rippen fehlen fast völlig. Ihre Haut ist entweder nackt, aber dann sehr stark, oder beschuppt oder stachelig, oder sie enthält starke, aneinanderstoßende Knochenplatten. Das Maul ist klein, das Gebiß besteht meist aus wenigen Zähnen, eine Schwimmblase ist fast ausnahmslos vorhanden; sie ist groß, steht aber nicht mit dem Darmrohr in Verbindung.

Die Haftkiefer bewohnen zum größten Teile tropische Meere, einige auch das süße Wasser. Sie schwimmen sehr langsam und lassen sich gern vom Wind auf der Oberfläche treiben, wozu manche ihren Körper durch Aufnahme von atmosphärischer Luft in den Magen aufblasen. Ihre Nahrung besteht aus festsitzenden oder sehr langsam sich bewegenden Tieren. Bei verschiedenen ist das Fleisch und besonders die Leber in hohem Grade giftig.

Wir teilen die Ordnung in 2 Unterordnungen, in die der rauhhäutigen und in die der nacktzähnigen Haftkiefer.

1) Unterordnung: **Rauhhäutige Haftkiefer (Sclerodermi).** Die Angehörigen dieser Unterordnung haben ein deutlich entwickeltes Gebiß, eine durch Knochenkörper rauhe oder mit eckigen Knochenplatten, die bisweilen einen wahren Panzer bilden, versehene Haut. Das letztere ist namentlich der Fall bei den wunderlichen Kofferfischen, die wie von einem Knochenkasten umhüllt aussehen, an dem die Brust- und die Schwanzflosse beweglich eingelenkt sind. Beim gemeinen Kofferfisch oder Vierhorn (Ostracion quadricornis, S. 63) ist der Körper auf dem Querschnitt dreieckig, indem auf dem Rücken eine und an den Seiten zwei Kanten verlaufen, in denen die Knochentafeln der Haut zusammenstoßen. Er findet sich, wie alle seine Gattungsgenossen, in tropischen Meeren.

2) Unterordnung: **Nacktzähnige Haftkiefer (Gymnodontes).** Die Nacktzähner haben nach außen vorspringende Kiefer, die dadurch, daß sie mit aus verwachsenen Zähnen bestehenden Platten bedeckt sind, entfernt an einen Papageischnabel erinnern. Dieser Plattenapparat ist entweder in seiner oberen und unteren Hälfte ungeteilt oder bloß oben oder endlich oben und unten geteilt. Der Igelfisch (Diodon hystrix, S. 62) hat ungeteilte Zahnplatten, beim Fahak (Tetrodon fahaka, S. 63) ist sowohl die obere wie die untere geteilt. Dieser Fisch, der das Mittelmeer und das Rote Meer bewohnt, besitzt in hohem Grade die Fähigkeit, sich aufzublasen, und ist in diesem Zustande, bei dem seine Hautstacheln nach allen Seiten abstehen, vor feindlichen Nachstellungen geschützt.

## 2) Ordnung: Büschelkiemer (Lophobranchii).

Die Büschelkiemer, ebenso wunderliche Fische wie die Haftkiefer, bilden eine kleine Ordnung von meist meerbewohnenden, kleinen bis mittelgroßen Fischen. Ihr Skelett, an dem stets die Rippen fehlen, ist vollständig verknöchert. Die Haut enthält knöcherne Schilder, durch die der meist gestreckte Körper kantig erscheint. Die Schnauze ist röhrenartig verlängert, und an ihrer Spitze befindet sich das kleine, zahnlose Maul. Die Kiemenöffnungen sind sehr klein und die Kiemen nicht kamm-, sondern büschelförmig. Das Flossensystem ist meist gering entwickelt, namentlich fehlen fast immer die Bauch-, oft auch die Schwanzflossen, und die Büschelkiemer sind schlechte Schwimmer, haben aber trotzdem fast ausnahmslos eine verhältnismäßig große Schwimmblase. Bei den meisten Formen üben die männlichen Individuen Brutpflege aus, indem sie die Eier bis zum Ausschlüpfen, an ihrer Körperunterseite befestigt, mit sich herumtragen. Zu diesem Behuf entwickelt sich bei den mit einem eingeringelten, flossenlosen Greifschwanz ausgestatteten Seepferdchen (Hippocampinae) in der Laichzeit an der Bauchseite eine aus zwei sich aneinander anlegenden Hautfalten bestehende Tasche. Das gemeine Seepferdchen (Hippocampus antiquorum, S. 64) ist weit verbreitet, von der südwestlichen Nordsee bis

in den Indischen Ozean. Manche Arten der Seepferdchen zeigen wunderliche Hautanhänge, die die Fische, wenn sie sich mit dem Schwanz an Seepflanzen angeklammert ruhig verhalten, fast unsichtbar machen; denn sie gleichen dann täuschend einem Tangbüschel. Ein solcher Tangfisch ist der australische Fetzenfisch (Phyllopteryx eques, S. 64), den seine olivengrüne und bräunliche Färbung den Meerespflanzen noch ähnlicher erscheinen läßt.

Schlanker gebaut, mit sehr verlängertem Körper sind die Seenadeln (Syngnathinae), deren Schwanz eine Flosse trägt und nicht zum Anklammern dient. Die Eier werden von den Männchen in einer, in der Laichzeit sich mit Schleim füllenden Längsfurche auf der Unterseite aufgenommen. Die Seenadeln, die auch in der Ostsee durch eine Art (Syngnathus acus, S. 64) vertreten sind, gleichen den Blättern der Seegräser in demselben Maße wie die Seepferdchen dem Tang. In der Familie der Röhrenmäuler (Solenostomatidae) ist das Flossensystem weit besser entwickelt, namentlich sind die Brustflossen sehr groß, so daß die Tiere, zumal da sie noch bunt gefärbt sind, etwas Schmetterlingartiges haben. Hier übernehmen die Weibchen die Brutpflege, indem sich aus ihren Bauchflossen eine Tasche zur Aufnahme der Eier bildet. Die wenigen Arten (2—3) bewohnen den Indischen Ozean.

## 3) Ordnung: Edelfische (Physostomi).

Die Edelfische oder Schlundblasenfische bilden die an Arten zweitreichste Ordnung der Fische (über 3000 Arten), zu der die bei weitem größere Mehrzahl unserer Süßwasserfische gehört. Ihr Hauptcharakter, nach dem die Ordnung auch heißt, besteht darin, daß ihre Schwimmblase durch einen Luftgang mit dem Darmrohre in Verbindung steht. Fehlt der Luftgang, so fehlt auch jedesmal die Schwimmblase, was bei einigen Formen vorkommt. Die Edelfische sind, wenn die hinteren Gliedmaßen nicht überhaupt fehlen, Bauchflosser. Ihr Skelett ist völlig verknöchert, die Kiemen sind kammförmig, die Flossenstrahlen gegliedert und weich; nur verknöchert bisweilen der erste Strahl der Rücken- und Brustflossen.

Von den zahlreichen Familien seien nur einige kurz hervorgehoben.

Die aalartigen Fische (Muraenidae) haben einen langgestreckten, rollrunden oder bandartigen Körper, eine nackte oder nur winzige Schüppchen enthaltende Haut und keine Bauchflossen. Die senkrechten Gliedmaßen bilden entweder einen längeren oder kürzeren, zusammenhängenden Saum der hinteren Körperhälfte oder sind nur durch die strahlenlose Schwanzspitze getrennt; sie können auch fehlen. Der Schultergürtel verbindet sich nicht mit dem Schädel, sondern mit der Wirbelsäule. Der After liegt sehr weit nach hinten, Pförtneranhänge fehlen, aber eine Schwimmblase ist meist vorhanden. Der Seeaal (Conger vulgaris, S. 65) hat eine völlig nackte Haut und einen dicht hinter dem Kopf beginnenden und hinter dem After endigenden Gliedmaßensaum. Die ganz jungen Individuen leben auf der Oberfläche des Meeres, sind fast völlig nackt und haben weißes Blut. Der Seeaal dürfte alle Meere der gemäßigten und tropischen Gegenden bewohnen. Der gewöhnliche Aal (Anguilla vulgaris, S. 65) wird nicht ganz richtig auch Flußaal genannt, denn im süßen Wasser finden sich nur die katadromen Weibchen, die, wenn sie in das Meer zurückgewandert sind und gelaicht haben, sterben. Er hat sehr kleine Schüppchen in der Haut, und sein Flossensaum beginnt etwas entfernt vom Kopfe. Die elektrischen Aale (Gymnotidae) oder Zitteraale haben keine Rückenflosse oder statt ihrer höchstens eine Fettflosse; auch die Schwanzflosse fehlt nebst den Bauchflossen, aber die Afterflosse ist sehr lang. Der After liegt sehr nahe hinter der Kehle, die Schwimmblase ist doppelt, und der Schultergürtel verbindet sich mit dem Schädel. Die Familie bewohnt die süßen Gewässer Südamerikas, und ihr berühmtester Angehöriger (Gymnotus electricus, S. 66) hat sehr große, in der hinteren Körperregion jederseits neben der Wirbelsäule gelegene elektrische Organe.

Die für die Menschheit wichtigste Familie der Fische ist die der Heringe (Clupeidae), deren Angehörige nackte Köpfe, aber beschuppte Körper, weite Kiemenöffnungen, eine einfache Schwimmblase, eine kurze Rücken- und keine Fettflosse haben. Die meisten bewohnen das Meer, einige, wie die Finte (Clupea finta, S. 66), sind anadrome Wanderfische. Der Hering (Clupea harengus, S. 66) kommt in verschiedenen, in der Zahl der Wirbel u. s. w. voneinander abweichenden Rassen vor. Wie seine nahe Verwandte, die Sprotte (Clupea sprattus, S. 66),

bewohnt er den nördlichen Atlantischen Ozean und wandert wegen des Laichgeschäftes, bleibt aber im Meere, tritt höchstens (z. B. in der Ostsee) in die brackigen Mündungen der Flüsse.

Bei den Hechten (Esocidae) ist sowohl der Kopf wie der Körper beschuppt. Sie haben weder Barteln noch eine Fettflosse. Die Rückenflosse ist weit nach hinten, gleich über die Afterflosse gerückt. Die Schnauze ist verbreitert und abgeflacht. Der bekannteste Vertreter dieser die süßen Gewässer der gemäßigten Gegenden der Alten und der Neuen Welt bewohnenden Familie ist der gemeine Hecht (Esox lucius, S. 67).

Die Salmlinge (Haplochitonidae) haben eine merkwürdige zircumpolare antarktische Verbreitung und finden sich in süßen Gewässern von Australien, Neuseeland und des südlichsten Südamerika, wie der völlig schuppenlose Zebrasalm (Haplochiton zebra, S. 67) in den Flüssen Feuerlands und der Falklandinseln.

Die Schnabelfische (Mormyridae), zu denen Peters' Schnabelfisch (Mormyrus Petersii) aus dem Alt-Calabarflusse gehört, sind Bewohner tropisch-afrikanischer süßer Gewässer. Sie haben einen nackten Kopf, keine Barteln und keine Fettflosse, aber ihre große Rückenflosse ist weit nach hinten über die gleich große Afterflosse gerückt. An jeder Seite der Schwanzwirbelsäule liegt ein sogenanntes pseudoelektrisches Organ, eine gallertartige Masse, die aber keine wahrnehmbaren elektrischen Schläge entwickelt. Durch den nach unten gebogenen verlängerten Unterkiefer erhalten die Tiere eine wunderliche Physiognomie.

Die Familie der Hechtlinge (Galaxiidae) hat eine ähnliche seltsame Verbreitung wie die Familie der Salmlinge. Sie hat Vertreter in den süßen Gewässern von Neusüdwales, Vandiemensland, Neuseeland und dem südlichsten Südamerika, ja eine Art, der Schlankhechtling (Galaxias attenuatus, S. 67), findet sich in Vandiemensland, Neuseeland, Feuerland und auf den Falklandinseln.

Die Familie der lachsartigen Fische (Salmonidae) hat einen mit kleinen Cykloidschuppen bedeckten Körper, einen nackten Kopf, einen nicht gekielten Bauch, hinter der Rückenflosse eine kleine Fettflosse und eine große, einfache Schwimmblase; sie bewohnt in der Mehrzahl die süßen Gewässer der nördlich-gemäßigten Gegenden der Alten und der Neuen Welt, eine Gattung kommt auch in Neuseeland vor. Auch die wenigen, wesentlich im Meere lebenden Arten sind genötigt, des Laichens halber in die Flüsse aufzusteigen. Die Maränen (Coregonus) oder Renken haben sehr schwache und hinfällige Zähne, eine kleine Fettflosse und legen sehr kleine Eier. Die Arten sind sehr schwer zu unterscheiden und unsicher. In Deutschland finden sich mehrere: in der Nord- und Ostsee der anadrome Schnäpel (Coregonus oxyrhynchus, S. 68), in den nordöstlichen Süßwasserseen die gemeine Maräne (Coregonus maraena, S. 68) und die Zwergmaräne (Coregonus albula, S. 68). Auch die Seen am Nordabhange der Alpen werden von verschiedenen Arten bewohnt, so vom Kilch (Coregonus hiemalis, S. 69) in großen Tiefen, ferner vom Blaufelchen (Coregonus Wartmanni, S. 69) und der Bodenrenke (Coregonus fera, S. 69). Einer der wohlschmeckendsten einheimischen Lachsfische ist die Äsche (Thymallus vulgaris, S. 69), die sehr zu Unrecht den Beinamen der „gemeinen" führt. Weniger wohlschmeckend, aber in Norddeutschland ein beliebtes Volksnahrungsmittel ist der Stint (Osmerus eperlanus, S. 68), der die Küstenmeere und die Seen des nördlichen Deutschland bewohnt, aber aus beiden, um zu laichen, in die Flüsse aufsteigt.

Von den echten Lachsen lebt der Huchen (Salmo hucho, S. 70) in der Donau und ihren rechten Nebenflüssen, der Saibling (Salmo salvelinus, S. 69) in den Seen Nordrußlands, Skandinaviens und unserer Alpen. Die Seeforelle (Salmo lacustris, S. 70), die, um zu laichen, von den Seen in die Flüsse eintritt, dürfte eine nahezu gleiche Verbreitung haben. Der Lachs (Salmo salar, S. 70) und die Lachsforelle (Salmo trutta, S. 70) bewohnen nördliche gemäßigte Meere, unter anderen auch die Nord- und Ostsee, aus denen sie, des Laichgeschäftes wegen, in die Flüsse bis weit hinauf steigen.

Die artenreiche Familie der Zahnkarpfen (Cyprinodontidae) gleicht im allgemeinen äußeren Habitus der der Karpfen, hat aber eine weit reichere Bezahnung, zahlreichere knöcherne Stützstäbe in der Kiemenhaut und eine einfache Schwimmblase. Die Zahnkarpfen sind wesentlich Bewohner der süßen Gewässer Nordamerikas und Südamerikas, wo sie hoch in dem Gebirge, bis in den Titicacasee hinauf, vorkommen, finden sich aber in einigen Arten auch im südwestlichen Asien, Nordafrika und Südeuropa. Eine bemerkenswerte Art ist das in Guayana

und Nordbrasilien vorkommende Vierauge (Anableps tetrophthalmus, S. 71), bei dem die vorstehenden, aufwärts gerichteten Augen scheinbar doppelt sind, da die Hornhaut und die Iris die Pupille durch quere, von vorn nach hinten verlaufende Fortsätze halbieren. Die Linse ist zwar birnförmig, aber wie die hintere Augenkammer und die Netzhaut einfach.

Bei den Vorderaftlern (Heteropygiidae) liegt die Afteröffnung vor den Brustflossen. Zu dieser kleinen, auf das südöstliche Nordamerika beschränkten Familie gehört der farblose, die Gewässer des großen Höhlensystems des zentralen Nordamerika bewohnende Höhlenfisch (Amblyopsis spelaeus, S. 71), dessen Augen nebst Sehnerven verkümmert sind.

Die Familie der Salmler (Characinidae) umfaßt zahlreiche, die süßen Gewässer des tropischen Afrika und besonders des tropischen Amerika bewohnende Arten (über 300). Die Salmler haben einen nackten Kopf, beschuppten Körper und eine kleine Fettflosse hinter der Rückenflosse. Von den Anwohnern der großen brasilischen Ströme wird der Piraya (Serrasalmo piraya, S. 71) außerordentlich gefürchtet. Er schwimmt in großen Scharen, die über alle freiwillig oder zufällig in das Wasser geratende höhere Tiere, auch über Menschen, mit ihren scharfen Zähnen herfallen und sie bei lebendigem Leibe auffressen.

Die sehr artenreiche (über 1000) Familie der Karpfenfische (Cyprinidae) ist auch bei uns gut vertreten. Sie hat einen nackten Kopf, meist beschuppten Körper und abgerundeten Bauch, keine Fettflosse und keine Zähne im Munde, wohl aber auf dem im Schlund gelegenen, zum Kiemenkorb gehörigen Knochen. Manche Arten haben Barteln. Die Schwimmblase, die nur selten fehlt, ist meist eingeschnürt und zweiteilig. Diese Fische bewohnen fast nur das süße Wasser. Sie finden sich bis zum 70.° nördl. Br., fehlen aber in Neuholland, Neuseeland, auf den ozeanischen Inseln und in Amerika südlich von Mexiko sowie in Westindien. Von unseren einheimischen Arten wird der Schlammbeißer (Cobitis fossilis, S. 72) gern als Wetterprophet in Glasgefäßen gefangen gehalten. Wenig gekannt ist der Steinbeißer (Cobitis taenia, S. 72), während die sehr wohlschmeckende Schmerle (Nemachilus barbatulus, S. 72) sich einer großen Popularität erfreut. Der Sichling (Pelecus cultratus, S. 72) ist ein anadromer Fisch, der sich nur in der Ostsee, den mit ihr im Zusammenhang stehenden Süßwasserseen und im Schwarzen Meere findet. Er steigt hier wie dort in die Flüsse, um zu laichen. Der Rapfen (Aspius rapax, S. 72), der sich von den Nordabhängen der Alpen bis Lappland, aber nicht in Großbritannien findet, ist eins der wenigen räuberischen Mitglieder der sonst friedlichen Karpfensippe. Die Blicke (Abramis blicca, S. 73) gehört wie die Zärthe (Abramis vimba, S. 73) zu unseren gemeinsten Fischen, aber beide sind leider wenig wohlschmeckend. Der Brachsen (Abramis brama, S. 73), der als Speisefisch in Norddeutschland wenig, in Süddeutschland ziemlich geschätzt wird, ist gleichfalls in unseren größeren Flüssen und Seen keine Seltenheit. Die Zope (Abramis ballerus, S. 73) ist weniger verbreitet, da sie sich mehr in dem Unterlauf der größeren Flüsse aufhält. Auch ihr Fleisch wird seines Grätenreichtums halber nur ungern gegessen. Ebenso ist die besonders in Süd- und Ostdeutschland häufige Nase (Chondrostoma nasus, S. 72) nur ein Nahrungsmittel der ärmeren Klassen. Die auch in Südeuropa vorkommende Schleie (Tinca vulgaris, S. 74) hat zahlreiche Verehrer. Auch das etwas bitter schmeckende Fleisch der kleinen, aber niedlichen Elritze (Phoxinus laevis, S. 75) wird von vielen Leuten gern gegessen. Der Strömer (Leuciscus Agassizi, S. 75), der die Gewässer der Alpen, auch einige des südlichen Deutschland bewohnt, ist ziemlich selten. Wohlschmeckend ist ferner der zwar nur kleine, dafür aber in großen Gesellschaften auftretende bekannte Gründling (Gobio fluviatilis, S. 73). Die Barbe (Barbus vulgaris, S. 74) ist ein schlanker Fich mit langen Barteln am Maule. Sie hält sich am liebsten in Flüssen mit reinem, sandigem oder kiesigem Grunde auf. Das Fleisch des Fisches, der eine ziemliche Größe erreichen kann, ist grätenreich und sein Rogen giftig. Auch der Aland (Leuciscus idus, S. 75), das Rotauge (L. erythrophthalmus, S. 75), die Plötze (L. rutilus, S. 75) und der Döbel (L. cephalus, S. 75) sind wenig geschätzte deutsche Weißfische. Die Karausche (Carassius vulgaris, S. 74) bleibt viel kleiner als die Barbe und hat einen im Verhältnis zu seiner Länge weit höheren Körper. Sie findet sich nicht selten in allerlei süßen Gewässern von ganz Europa und Nordasien. Ihr größter Nutzen ist, daß sie ein Lieblingsfutter der Forellen ist, denn ihr Fleisch ist minderwertig. Der berühmteste Speisefisch aus dieser Familie und zugleich ihr am meisten typischer Vertreter ist der Karpfen (Cyprinus

carpio, S. 74), der im Abendlande nur als Haustier oder verwildert vorkommt, aber eigentlich aus dem südöstlichen Europa und den westlichen Teilen Mittelasiens stammt. Als Haustier bildet er mancherlei Rassen und Aberrationen, wie den fast schuppenlosen Lederkarpfen und den Spiegelkarpfen (Cyprinus carpio, S. 74), dessen Seitenschuppen zu plattenartigen Bildungen verwachsen.

Die Welse (Siluridae) sind eine zahlreiche, sehr verschiedenartig entwickelte Familie der Edelfische, die entweder einen nackten oder mit Knochenplatten bedeckten Körper, meist Barteln und eine hinter der Rückenflosse gelegene Fettflosse haben. Meist ist auch das System der Seitenlinie und der Kopfkanäle bei ihnen gut entwickelt, und in der Regel haben sie auch eine Schwimmblase. Mit wenig Ausnahmen sind die Welse Süßwasserbewohner. Von den mehr als 500 Arten halten sich keine in kalten, wenige in gemäßigten Gegenden auf, die große Mehrzahl findet sich innerhalb des 35.° nördl. und südl. Br. und ganz besonders in den großen Stromgebieten des tropischen Südamerika. Der brasilische Harnischwels (Loricaria cataphracta, S. 76) hat ein nach hinten gerücktes, von der Schnauze überragtes Maul; der erste Strahl seiner Schwanzflosse ist höchst bedeutend, bis auf die Körpergröße, verlängert. Der Kopf ist gepanzert, und der Körper ist mit vier Reihen von Knochenplatten bedeckt. Der rollrunde Zitterwels (Malapterurus electricus, S. 76) hat keine Rücken-, aber eine ansehnliche Fettflosse und unter der nackten Haut jederseits ein elektrisches Organ von Körperlänge. Er bewohnt die Flüsse des tropischen Afrika. Der Aalwels (Clarias anguillaris, S. 76) aus dem Nil hat einen langen, aalartigen Körper, eine sehr lange Rücken- und Afterflosse und am Maule verschieden lange Barteln.

## 4) Ordnung: **Weichflosser (Anacanthini).**

Die Flossen der Angehörigen dieser Ordnung sind (mit Ausnahme einer tasmanischen Art) ohne Stachelstrahlen, ihre Haut ist mit Kreis- oder Kammschuppen bedeckt, die Bauchflossen, die indessen bisweilen fehlen, sind brust- oder kehlständig. Die nicht immer vorhandene Schwimmblase ist ohne Luftgang. Die Weichflosser sind mit ganz vereinzelten Ausnahmen Bewohner des Meeres, und zu ihnen zählen die nationalökonomisch wichtigsten Fische nächst dem Hering. Hierher gehört die Familie der wunderlichen Seitenschwimmer (Pleuronectidae) oder Flachfische, Bodenformen, die sich gewöhnt haben, auf einer Seite des Körpers, auf der rechten oder linken, zu liegen und durch Wellenbewegungen ihres flachen Körpers auf einer Seite zu schwimmen. Demzufolge ist diese Seite, die den Augen etwaiger Beschauer und dem Licht entzogen ist, farblos geworden und hat einen Teil ihrer Schuppen eingebüßt, aber ihr Auge, das an Ort und Stelle doch nichts nützen würde, ist auf die gefärbte Seite gerückt, so daß diese auch die sehende ist. Der Körper der Seitenschwimmer ist nur scheinbar flach, in Wahrheit aber sehr hoch und von einem, bloß am Schwanz unterbrochenen Flossensaum umgeben. Eine Schwimmblase fehlt. Die jungen Flachfische leben auf der Meeresoberfläche, sind symmetrisch, schwimmen aufrecht, haben weißes Blut und sind durchsichtig. Manche Arten gehen gelegentlich in die Flüsse. Das Fleisch der meisten ist sehr wohlschmeckend. Der Steinbutt (Rhombus aculeatus, S. 77) findet sich an allen Küsten Europas vom Mittelmeer bis fast zum Polarkreis; auch in der Ostsee kommt er vor. Er ist der lebhafteste Angehörige seiner Sippe und ein gewaltiger Räuber, dessen Augen normalerweise auf der linken Seite liegen. Auf der rechten befinden sie sich beim Goldbutt (Pleuronectes platessa, S. 77), einem in Farbe, Größe, Gestalt u. s. w. sehr veränderlichen Flachfisch, der sich entlang der ganzen europäischen Westküste bis hinauf nach Island findet, in der Nordsee besonders häufig ist und auch die westliche Ostsee besucht. Die gemeine Seezunge (Solea vulgaris, S. 77) hat gleichfalls die Augen rechts. Sie findet sich vom Mittelmeer bis zu den Färöer, und auch in der westlichen Ostsee wird sie, wenngleich selten, angetroffen; gern tritt sie in Brackwasser über und bisweilen auch in die Flüsse; so wurde sie z. B. bei Mainz im Rhein, bei Würzburg im Main und bei Meißen in der Elbe gefunden.

Die Angehörigen der Familie der Schlangenfische (Ophidiidae) haben einen verlängerten, meist seitlich zusammengedrückten Körper und eine nackte oder beschuppte Haut. In der Regel sind die senkrechten Flossen miteinander vereinigt. Die Bauchflossen können fehlen; sind sie

vorhanden, so sind sie doch verkümmert und kehlständig. Die Schlangenfische finden sich meist in den wärmeren Meeren. In der Nord- und Ostsee werden sie durch zwei Arten Sandaale (Ammodytes) vertreten, von denen der als Köder zum Fang anderer Fische äußerst wichtige Tobiasfisch (Ammodytes tobianus, S. 78) die bekanntere ist.

Von großer Wichtigkeit ist die Familie der Schellfische (Gadidae), die einen gestreckten Körper, kleine Schuppen und häufig mehr wie eine (2—3) von Strahlen gestützte Rückenflosse haben. Auch zwei Afterflossen können vorkommen. Alle haben eine Schwimmblase. Es sind einige Süßwasserbewohner unter ihnen, die meisten finden sich aber, oft in großen Gesellschaften wandernd, in den kälteren nördlichen Meeren, manche auch in der Nord- und Ostsee. Zu ihnen gehört der Schellfisch (Gadus aeglefinus, S. 78), der Wittling (Gadus merlangus, S. 78) und der Kabeljau (Gadus morrhua, S. 78), der jung Dorsch (S. 78) genannt wird. Alle diese Fische haben drei Rücken- und zwei Afterflossen.

## 5) Ordnung: Schlundkiefer (Pharyngognathi).

Der Hauptcharakter dieser Ordnung besteht darin, daß die unteren Schlundknochen, d. h. die unteren Teile des 5. Bogens des Kiemenkorbes miteinander verwachsen. Die Haut hat Cykloid- oder Ktenoidschuppen. Die Flossen können nur weiche oder daneben auch harte, stachelartige Strahlen enthalten. Die Schwimmblase hat keinen Luftgang. Es sei bemerkt, daß diese Ordnung jedenfalls keine natürliche, sondern eine künstliche ist. Die Schlundkiefer leben im Meere und zum Teil auch in süßen Gewässern wärmerer und in wenigen Arten auch kälterer Gegenden.

Die Familie der Buntfische (Chromidae) bewohnt süße und salzige Binnengewässer Südamerikas, des westlichen Indien und des Festlandes von Afrika; so findet sich Tristrams Buntfisch (Chromis Tristrami, S. 79) in den salzigen Lachen und Seen der östlichen Sahara und des Aschantilandes.

Die zu der artenreichen Familie der Lippfische (Labridae) gehörigen Fische haben einen mehr oder weniger gestreckten Körper, ansehnliche Cykloidschuppen, ein kräftiges Gebiß, eine einfache Schwimmblase und dicke, wulstige Lippen. Die Lippfische sind oft sehr bunt gefärbt, aber merkwürdigerweise nie silberig. Der Streifenlippfisch (Labrus mixtus, S. 79) unterscheidet sich in der Färbung des Männchens und Weibchens auffällig: das Männchen ist rotbraun mit ansehnlichen, in ihrer Ausdehnung individuellen Schwankungen unterworfenen, wunderschön blauen Längsstreifen, das Weibchen hellrot, auf der hinteren Rückenhälfte mit drei dunkleren Flecken. Der Fisch findet sich vom Mittelmeer entlang der Westküste Europas bis hinauf nach Norwegen.

Die Rifffische (Pomacentridae) haben einen gedrungenen, seitlich zusammengedrückten Körper, keine wulstigen Lippen, große Ktenoidschuppen, eine lange Rückenflosse, deren stachelige vordere Hälfte die größere ist. Die Familie umfaßt etwa 120 meist sehr lebhaft gefärbte, nur das Meer bewohnende Arten, deren Verbreitungszentrum im Indischen Ozean und in den tropisch-afrikanischen Meeren zu suchen ist; von hier aus gehen einzelne bis nach Japan und in das Mittelmeer nach Norden und bis Südaustralien nach Süden. Sie bewohnen mit Vorliebe Korallenriffe. Der Riffdornfisch (Pomacentrus scolopsis, S. 79) findet sich in der Südsee.

## 6) Ordnung: Stachelflosser (Acanthopterygii).

Diese Ordnung der Fische ist die zahlreichste von allen (gegen 4000 Arten), und ihre Angehörigen bewohnen zum weitaus größeren Teil das Meer. In der Regel haben die Stachelflosser neben ungegliederten, stachelartig entwickelten Strahlen der Bauch-, Rücken- und Afterflossen auch noch die rauhere Art der Schuppen, die Kammschuppen. Manche Formen haben bei sonst nackter Haut einzelne Knochenplatten, bewegliche Schwanzdorne u. s. w. Die Bauchflossen sind in der Regel brust- oder kehlständig. Die Schwimmblase kann fehlen und hat niemals einen Luftgang.

Im übrigen läßt sich über die Stachelflosser wenig Allgemeingültiges sagen, da sie sehr gestaltenreich und sehr verschiedenartig entwickelt sind.

Wir wollen hier, ohne weiter auf die Familien einzugehen, 14 Unterordnungen vorführen.

1) Unterordnung: **Bandfische (Taeniformes).** Sehr lange, hohe, seitlich stark zusammengedrückte Fische mit vielen Rückenwirbeln, nacktem Leib, kleinem Kopf und Maul, sehr langer Rückenflosse, brustständigen Bauchflossen. Sie sind weichknochige, meist großäugige Tiefseefische, von denen der silberglänzende, mit braunen, schrägen Fleckenbinden gezierte, orangeflossige Riemenfisch (Regalecus Banksii, S. 80) einer der schönsten ist. Er wurde in mehreren Exemplaren an Europas Westküste tot angespült gefunden.

2) Unterordnung: **Labyrinthfische (Labyrinthici).** Die Labyrinthfische haben einen ziemlich hohen, seitlich stark zusammengedrückten Leib, gleichbeschuppten Kopf und Körper und enge Kiemenöffnungen; den dritten Abschnitt des ersten Kiemenbogens bildet ein Labyrinth von Höhlungen, deren Wandungen mit Schleimhautplättchen besetzt sind, und in denen, wenn der gewölbte, genau anschließende Kiemendeckel nicht geöffnet ist, eine gewisse Menge Wasser verbleibt. Dadurch können diese Fische, wenn sie, was sie öfters thun, das Wasser verlassen, doch atmen. Es sind Süßwasserfische, von denen der Kletterfisch (Anabas scandens, S. 81) sich in Ostindien von Südchina bis auf die Malaiischen Inseln findet. Der sehr wohlschmeckende und schöne Gurami (Osphromenus olfax, S. 80) ist ursprünglich auf den Großen Sundainseln zu Hause, aber von hier nach Ile-de-France und Cayenne ausgeführt worden.

3) Unterordnung: **Schlangenköpfe (Ophiocephali).** Diese artenreiche Unterordnung umfaßt lange, schlanke Formen mit zahlreichen Wirbeln, mittelgroßen, mit Schildern bekleideten Köpfen, langen Rücken- und Afterflossen, aber ohne Stacheln an den wage- oder senkrechten Flossen. Es sind Süßwasserfische des indischen Kontinents und Archipels einschließlich Celebes und der Philippinen. Der Keitschel (Ophiocephalus striatus, S. 81) bewohnt das ganze Verbreitungsgebiet der Unterordnung.

4) Unterordnung: **Schnepfenfische (Centrisci).** Die Schnepfenfische haben einen kurzen, hohen, seitlich stark zusammengedrückten Körper, eine verlängerte, röhrenartige Schnauze, an deren Ende die sehr kleine Mundöffnung steht, und die keine Zähne enthält. Es finden sich zwei Rückenflossen, deren erste einen sehr starken Stachel hat. Wenn Bauchflossen vorhanden sind, sind sie bauchständig. Die vier zu dieser Unterordnung gehörenden Arten sind Meeresbewohner, von denen die Seeschnepfe (Centriscus scolopax, S. 81) die wärmeren Teile des Atlantischen Ozeans und das Mittelmeer bewohnt, aber auch nordwärts bis an die englische Küste und südwärts bis Vandiemensland geht.

5) Unterordnung: **Stichlinge (Gasterostei).** Die Angehörigen dieser Unterordnung haben einen spindelförmigen oder sehr gestreckten Leib, eine spitze bis röhrenförmig verlängerte Schnauze. Manche haben einen nackten, andere einen mit Platten gepanzerten Körper. Sie bewohnen teils das Meer, teils das süße Wasser und fehlen auch im Brackwasser nicht. Die Tabakspfeife (Fistularia tabaccaria, S. 82) hat eine sehr lange, röhrenförmige Schnauze und einen Schwanz, dessen sehr dünnes Ende sich weit über seine Flosse hinaus verlängert. Die Rückenflosse steht weit nach hinten. Der merkwürdige Fisch findet sich an der Ost- und Westküste der warmen Gegenden Amerikas. Die echten Stichlinge haben einen zwar auch gestreckten, aber nicht so stark verlängerten, seitlich zusammengedrückten Körper, eine spitze Schnauze und einen dünnen Schwanz. Sie haben entweder eine nackte Haut oder 4—5 Reihen von Seitenschildern. Die stacheligen Strahlen der Rücken- und Afterflosse, von denen die vordersten oft vereinzelt stehen, können aufgerichtet werden. Die Männchen bauen Nester, die sie mit der darin befindlichen Brut bewachen. Der große Stichling (Gasterosteus aculeatus, S. 82) bewohnt die Nord- und Ostsee und die Flüsse Europas (mit Ausnahme der zum Donaugebiet gehörigen und der der Balkanhalbinsel) sowie die Flüsse Algeriens in verschiedenen Lokalrassen. Die Männchen werden während der Laichzeit rot. Der Zwergstichling (Gasterosteus pungitius, S. 82) hat eine ähnliche Verbreitung wie der große, geht aber nicht so hoch in die Flüsse hinauf und fehlt in Südeuropa. Der Seestichling (Gasterosteus spinachia, S. 82) findet sich gleichfalls in der Nord- und Ostsee, wandert aber nicht in die Flüsse ein.

6) Unterordnung: **Meeräschen (Mugiles).** Die Meeräschen haben zwei Rückenflossen, deren zweite weichstrahlige weit von der vorderen nach hinten über der Afterflosse steht. Die Bauchflossen liegen hinter den Brustflossen unter der ersten Rückenflosse. Die Schwanzflosse ist ausgeschnitten. Ihr Körper ist seitlich etwas zusammengedrückt und gestreckt; sie haben ansehnliche Augen, einen abgeflachten Kopf und große, leicht abfallende Cykloidschuppen. Sie finden sich hauptsächlich in wärmeren, nur wenige Arten in kälteren Meeren. Hierher gehört der Harder (Mugil capito), der im Mittelmeer und in den Meeresteilen an Europas Westküste bis Großbritannien hinauf lebt, ein wohlschmeckendes Fleisch hat und besonders gern Aas frißt. Der Ährenfisch (Atherina hepsetus, S. 83) lebt sehr gesellig im Mittelmeer, im Schwarzen und auch im Kaspischen Meer. Der Alet (Tetragonurus Cuvieri, S. 83) ist ein schöner, die Tiefen des Mittelmeeres bewohnender Fisch, dessen Fleisch, wenigstens zuzeiten, giftig ist.

7) Unterordnung: **Schleimfische (Blennii).** Die meisten dieser Unterordnung angehörenden Formen haben eine schleimige, ganz nackte oder nur sehr kleine Cykloidschuppen enthaltende Haut, einen schlanken, zusammengedrückten Körper und einen großen Kopf. Die Rücken- und Afterflossen sind lang, die Brust- und Schwanzflossen auch meist groß, aber die brustständigen Bauchflossen sind schwach und haben nur 2—3 Strahlen. Diese Fische haben ein kräftiges, bisweilen sogar furchtbares Gebiß. Die zahlreichen Arten (über 200) sind fast ausschließlich meerbewohnende Raubfische, einige finden sich zugleich auch oder bloß im süßen Wasser. Die Jungen einiger Arten kommen lebendig zur Welt, wie bei der auch in unseren Meeren nicht seltenen Aalmutter (Zoarces viviparus, S. 85); andere Arten legen Eier, manche in selbstbereitete Nester. Der Wehrschnabel (Mastacembelus armatus, S. 83) ist aalähnlich und hat einen in einen langen, beweglichen Fortsatz ausgezogenen Oberkiefer. Er bewohnt die süßen Gewässer Indiens. Der Ölfisch (Comephorus baikalensis, S. 83) findet sich in ziemlichen Tiefen des Baikalsees, den er nur verläßt, um zu laichen. Ein sehr schönes Tier ist der Seeschmetterling (Blennius ocellaris, S. 84) mit phantastisch geformter Rückenflosse. Er ist im Mittelmeer häufig, aber selten an Europas Westküste. Der Seewolf (Anarrhichas lupus), der die nördlichen Meere, auch die Nordsee, bewohnt und in der Ostsee gefunden wird, ist eine grimmige Bestie, die, gefangen, durch ihr fürchterliches Gebiß gefährlich werden kann.

8) Unterordnung: **Grundeln (Gobii).** Die Grundeln haben ungegliederte, dünne und biegsame Strahlen im vorderen Abschnitt der Rückenflosse; die kehlständigen Bauchflossen enthalten mehr als drei Strahlen, sind häufig breit, liegen dicht nebeneinander, ja können zu einer Saugscheibe verwachsen. Es sind hauptsächlich Seefische. Einer der schönsten europäischen, auch in der Nordsee vorkommenden Angehörigen dieser Unterordnung ist die Goldgrundel (Callionymus lyra, S. 84), deren Männchen und Weibchen sich nicht unwesentlich unterscheiden. Die Bauchflossen vereinigen sich nicht, sind vielmehr weit voneinander getrennt. Die Flußgrundel (Gobius fluviatilis, S. 85) hat zu einer Saugscheibe vereinigte Bauchflossen; sie bewohnt die süßen Gewässer Italiens. Der Seehase (Cyclopterus lumpus, S. 85) ist ein auch in der Nord- und Ostsee nicht seltener Fisch mit vielen, in Reihen stehenden Knochenkörpern in der Haut, wenig verknöchertem Skelett und einer Saugscheibe.

9) Unterordnung: **Panzerwangen (Cataphracti).** Bei den Arten dieser Unterordnung ist der unter der Augenhöhle gelegene Wangenknochen sehr groß und plattenartig entwickelt; er reicht weit nach hinten und verbindet sich gelenkig oder verwächst mit dem Kiemendeckel. Der Körper ist nackt oder beschuppt oder mit knöchernen Panzerplatten bedeckt. Es sind zwei Rückenflossen: eine kleinere, vordere hart- und eine größere, hintere weichstrahlige, vorhanden. Die Bauchflossen sind brustständig. Hierher gehört das zierliche, durch große, flügelartige Brustflossen ausgezeichnete Schwimmrößchen (Pegasus natans, S. 86) aus den chinesischen Gewässern und der prächtige, sehr wohlschmeckende Malarmat (Peristethus cataphractus, S. 86) mit gabelig ausgezogenem Oberkiefer aus dem Mittelmeere. In unserer Nord- und Ostsee findet sich der Steinpicker (Agonus cataphractus, S. 86). Zu einer anderen Gruppe dieser Unterordnung gehört der wunderliche Knurrhahn (Trigla hirundo, S. 88), der sich im Mittelmeere, entlang Europas Westküste und in der Nord- und Ostsee findet. Seine Brustflossen sind groß, flügelartig, mit freien, fingerartig entwickelten ersten Strahlen; sie dienen zum

Tasten, und der Knurrhahn kann sich auf ihnen auch gehend fortbewegen. Er hat zwei Rückenflossen. Nimmt man ihn aus dem Wasser, so gibt er durch das Gegeneinanderreiben der Knochen der Kiemendeckel einen knurrenden Ton von sich. Die bekannteste Art der Flatterfische ist der Flughahn (Dactylopterus volitans, S. 87), der das Mittelländische Meer bewohnt. Die Groppen gehören wieder zu einer anderen Gruppe der Panzerwangen. Sie haben auch zwei Rückenflossen, aber an den Brustflossen niemals freie Strahlen. In der Regel haben sie einen breiten, flachen Kopf und einen sich stark nach hinten verjüngenden Schwanz. Die Haut ist sehr verschieden entwickelt: nackt, geschuppt, stachlig oder gepanzert. Hierher zählen der Seeskorpion (Cottus scorpius, S. 88) und die gemeine Groppe (Cottus gobio, S. 88). Der erstere ist häufig in der Nord- und Ostsee, die letztere ist eine Bewohnerin klarer Binnengewässer mit steinigem, kiesigem Grunde und findet sich allenthalben in Deutschland. Hier schließt sich die Familie der Armflosser (Pediculati) an, deren vordere Gliedmaßen dadurch, daß die die Strahlen tragenden Knochen verlängert sind, eine Art von Arm bilden. Sie haben einen großen Kopf und einen großen Vorderteil des Körpers. Der stachlige Abschnitt der Rückenflosse fehlt, oder seine Stacheln stehen vereinzelt und sind bisweilen selbständig beweglich. Die Bauchflossen sind kehlständig, können aber fehlen. Die Kiemenöffnungen sind sehr klein. Diese wenig artenreiche Familie bewohnt ausschließlich das Meer und umfaßt sehr abenteuerlich gestaltete Formen, wie den an den europäischen Küsten bis in die Nordsee hinein häufigen Seeteufel (Lophius piscatorius, S. 89), einen gewaltigen, unersättlichen Räuber, und die Seefledermaus (Malthe vespertilio, S. 89) an der Ostküste des tropischen Amerika.

10) Unterordnung: **Makrelen (Scombri).** Der Körper der makrelartigen Fische ist meist gestreckt, seitlich zusammengedrückt, mit nackter oder klein beschuppter Haut. Der stachlige Abschnitt der Rückenflosse ist geringer als ihr weicher entwickelt und fehlt bisweilen vollkommen. Wenn die Bauchflosse nicht fehlt, so ist sie meist bruſtständig. Die Schwanzflosse ist oft tief ausgeschnitten. Meist sind die Makrelfische ausgezeichnete Schwimmer und haben ein dem entsprechend entwickeltes Flossensystem. Sie sind Meeresbewohner. Zur Familie der echten Makrelen (Scombridae) gehört der Schiffshalter (Echeneis remora, S. 90), dessen spindelförmiger Körper mit sehr kleinen Schuppen bedeckt ist, und bei dem der stachlige Teil der Rückenflosse sehr weit nach vorn auf dem Kopfe liegt und zu einem merkwürdigen Saugapparat umgebildet ist, mittels dessen sich der Fisch an Haifische, Schildkröten, auch Schiffe fest saugt, um sich von ihnen transportieren zu lassen. Er ist in den Meeren warmer und gemäßigter Länder sehr allgemein verbreitet. Der Thunfisch (Thynnus vulgaris, S. 90) ist ein großer Fisch, dessen Rückenflossen nahe aneinander gerückt sind, und dessen Schwanz jederseits einen scharfen Kiel trägt, auf dem eine Reihe einzelner Stacheln stehen. Die wahre Heimat dieses sehr nützlichen Speisefisches ist das Mittelmeer, von wo aus er sich aber häufig in den Atlantischen Ozean verirrt. Der Gotteslachs (Lampris luna, S. 90) hat einen seitlich stark zusammengedrückten, hohen Körper, sehr ansehnliche Flossen und ein enges, zahnloses Maul. Er bewohnt die Meere an der afrikanischen Westküste und das Mittelmeer, geht aber auch gelegentlich im Atlantischen Ozean weit nordwärts, bis nach Island. Als Typus der Familie der echten Makrelfische ist die gemeine Makrele (Scomber scomber, S. 91) anzusehen. Sie hat eine schlanke Gestalt, und der stachlige Teil ihrer Rückenflosse ist von dem weichen völlig getrennt. Hinter der Rücken- und der Afterflosse folgt noch je eine Reihe kleinerer Beiflossen. Die sehr kleinen Schuppen des Fisches sind über den ganzen Körper gleichmäßig entwickelt. Ihre Heimat ist das Mittelmeer mit den gemäßigten Teilen des Atlantischen Ozeans, wo man ihr des köstlichen Fleisches wegen, das in geräuchertem Zustande einen nicht unwichtigen Handelsartikel ausmacht, eifrig nachstellt.

Eine weitere Familie bilden die Stöcker (Carangidae), zu denen der gemeine Stöcker (Caranx trachurus, S. 91) gehört, der einigermaßen der Makrele gleicht, mit der er auch dieselbe Heimat hat; nur fehlen ihm hinter der Rücken- und Afterflosse die kleinen Beiflossen; dafür aber sind jene beiden sehr lang.

Die Lederfische (Acronuridae) haben einen kurzen, hohen, seitlich stark zusammengedrückten Körper, eine einzige lange Rückenflosse, ein kräftiges Gebiß und an jeder Seite des Schwanzes entweder Knochenplatten oder einen starken Stachel, mit dem sie gefährliche Wunden austeilen können. Wegen dieses Stachels, den man mit einer Lanzette zum Aderlassen verglich, heißt die bekannteste, westindische Art auch der Chirurg (Acanthurus chirurgus, S. 91).

Die Familie der Schwertfische (Xiphiidae) hat einen schmächtigen, seitlich zusammengedrückten Körper, eine ganz nackte oder höchstens verkümmerte Schuppen enthaltende Haut. Über das ganz zahnlose oder nur gering bezahnte Maul verlängert sich der Oberkiefer schwertförmig. Die Bauchflossen fehlen oder sind nur sehr gering entwickelt und dann bauchständig. Beim Fächerfisch (Histiophorus gladius, S. 92) sind die Bauchflossen zu langen, federartigen Anhängen entwickelt, und die vordere Rückenflosse stellt ein großes Segel dar. Er bewohnt die tropischen, besonders ostindischen Meere.

11) Unterordnung: **Umberfische (Sciaenae).** Die Umberfische haben einen ziemlich langen, zusammengedrückten Körper, zwei Rückenflossen, von denen die hintere weiche die viel ansehnlichere ist. Die Brustflossen haben geteilte Strahlen, und die Bauchflossen sind brustständig. Die Schwimmblase hat in der Regel lange Ausstülpungen, die ihrerseits weitere Anhänge tragen können. Auf dieser anatomischen Eigentümlichkeit beruht die Fähigkeit der meisten Umberfische, laute, trommelnde Töne von sich zu geben. Berühmt ist deshalb besonders die Gattung der Trommelfische, von der Pogonias chromis (S. 92) ein hauptsächlich an der Ostküste Amerikas vorkommender Vertreter ist. Ein sehr schöner und wegen seines köstlichen Fleisches sehr hoch geschätzter Fisch des Mittelmeeres ist der Umber (Umbrina cirrhosa, S. 93), der am Kinn eine Fleischwarze trägt. Der die Heimat des Umberfisches teilende Meerrabe (Sciaena nigra, S. 93), seiner schwarzbraunen Farbe wegen so genannt, ist ein minderwertiger Speisefisch.

12) Unterordnung: **Barschfische (Percae).** Diese Unterordnung, zu der zahlreiche Familien und Unterfamilien gehören, umfaßt Stachelflosser mit seitlich zusammengedrücktem, meist hohem Körper und einer einfachen oder geteilten Rückenflosse, deren stachliger Teil in letzterem Falle mindestens von gleicher Länge wie der weiche ist. Die Barschfische sind wesentlich Meeresbewohner. Doch finden sich auch einzelne Formen im süßen Wasser. Die meisten sind Raubfische, aber es gibt auch Pflanzenfresser unter ihnen, wie z.B. die Angehörigen der Familie der Theutisfische (Teuthididae), die einen länglichen, zusammengedrückten Körper, sehr kleine Schuppen, in den Kiefern Schneidezähne und eine besonders im Stachelteil große Rückenflosse haben. Der Schnörkler (Teuthis striolata, S. 93) findet sich in der Nachbarschaft der tropischen Inseln des Stillen Ozeans. Die Kurtoiden (Kurtoidae) sind wesentlich indisch, wie der Tebarere (Pempheris mangula, S. 93), z. T. pacifisch, z. T. indisch, wie der Pöbelfädler (Polynemus plebejus, S. 93). Unter den Drachenköpfen (Scorpaenidae) gibt es sehr abenteuerliche Fischgestalten, so den die östlichen Teile des Indischen Ozeans bewohnenden Sattelkopf (Pelor didactylum, S. 94) und den in den tropischen Meeren der Alten Welt weitverbreiteten Rotfeuerfisch (Pterois volitans, S. 94); weniger auffallend, aber immer noch häßlich genug ist die Seekröte (Scorpaena porcus, S. 94), ein im Mittelmeer und in den Meeren an der europäischen Westküste gemeiner Fisch. Die Brassen (Sparidae) sind eine an Arten reiche (über 100) Familie der Barschfische mit verlängertem, seitlich zusammengedrücktem Körper, glänzenden, glatten Kiemendeckeln und Ktenoidschuppen. Die Bauchflossen sind brustständig, die wagerechten Gliedmaßen sind meist ansehnlich, die Schwanzflosse ist ausgeschnitten. Alle Brassen, die nur in den Kiefern Zähne haben, aber sehr starke, sind räuberische Seefische. Der sehr schöne Goldbrassen (Chrysophrys aurata, S. 95) findet sich im Mittelmeer und entlang der ganzen afrikanischen Westküste. Er gehört zu den wohlschmeckendsten Fischen. Der Ringelbrassen (Sargus annularis, S. 95) ist gleichfalls ein Bewohner des Mittelmeeres, der gern in das Brackwasser geht. Die Mitglieder der nur etwa 40 Arten umfassenden Familie der Meerbarben (Mullidae) sind kleine Barschfische mit gestrecktem, nicht stark zusammengedrücktem Körper und großen, auch den Kopf teilweise bedeckenden Schuppen. Am Kinn haben sie zwei starke Barteln. Die Streifenbarbe (Mullus surmuletus, S. 95) findet sich im Mittelmeer, entlang den portugiesisch-französischen Küsten bis in die Nordsee und in die westliche Ostsee hinein. Prächtige, bunte Tiere von meist sehr eigentümlicher Gestalt sind die Schuppenflosser (Squamipennes), die in mehr als 100 Arten die tropischen Meere, besonders bei Ost- und Westindien, bewohnen und sich mit Vorliebe zwischen Korallen herumtreiben, um den hier zahlreichen kleinen Seetieren nachzustellen. Der Hauptcharakter dieser Familie beruht darauf, daß die senkrechten Flossen teilweise mit Schuppen bedeckt sind, so daß meist nur die Spitzen ihrer Strahlen sichtbar bleiben. Der Körper dieser Fische ist hoch, seitlich stark

zusammengedrückt. Die lange Rückenflosse besteht aus einem vorderen stachligen und einem hinteren weichen Abschnitt. Die Bauchflossen sind brustständig, das sehr kleine Maul liegt am Ende einer bisweilen röhrig verlängerten Schnauze und enthält dünne, lange, dicht wie die Haare in einer Bürste bei einander stehende Zähne. Die buntesten Schuppenflosser sind die Korallenfische. Beim Fahnenträger (Chaetodon setifer, S. 96) ist der fünfte gegliederte Strahl der Rückenflosse in einen Faden ausgezogen. Der Fisch findet sich vom Roten Meer bis zu den Ozeanischen Inseln. Der gestreifte Korallenfisch (Chaetodon fasciatus, S. 96) hat eine ähnliche Verbreitung, ebenso der gebänderte Korallenfisch (Chaetodon vittatus, S. 96). Bei dem den Indischen Ozean von Mauritius bis zum nordwestlichen Australien bewohnenden Peitschenfisch (Heniochus macrolepidotus, S. 96) ist der vierte Strahl der Rückenflosse ganz bedeutend verlängert. Die Kaiserfische (Holacanthus) sind die schönsten aller Schuppenflosser, so der Herzogsfisch (Holacanthus diacanthus, S. 96) und der echte Kaiserfisch (Holacanthus imperator, S. 96). Beide Arten bewohnen die indischen Meere. Die Familie der echten Barsche (Percidae) hat einen länglichen Körper, kräftige Ktenoidschuppen, eine stachlige und eine weiche Rückenflosse und eine brustständige Bauchflosse. Das Gebiß ist sehr vollständig, und die echten Barsche sind, obgleich sie nicht groß werden, gewaltige Raubfische. Sie sind reich an Arten (über 500), finden sich in allen Meeren, besonders aber in den tropischen, wo manche wundervoll gefärbt sind. Verschiedene Arten bewohnen auch das süße Wasser, so bei uns der wohlschmeckende, aber grätenreiche gewöhnliche Barsch (Perca fluviatilis, S. 97) und der kleine Kaulbarsch (Acerina cernua, S. 97). Der Zander (Lucioperca sandra, S. 97) bewohnt die Donau und die Flüsse des nordöstlichen Europa, der Zingel (Aspro zingel, S. 97) und der Streber (Aspro vulgaris, S. 97) werden bloß im Flußgebiet der Donau gefunden.

## 7) Ordnung: Lurchfische (Dipnoi).

Die Lurchfische schließen sich zwar in vielen Punkten ihrer Organisation weit mehr an die ursprünglicheren Glanzschupper als an die Knochenfische an, aber anderseits sind sie so ausgesprochene Bindeglieder zwischen den Fischen überhaupt und den Lurchen, daß es geeigneter erscheint, ihnen eine dem entsprechende Stelle im System anzuweisen.

Die knorpelig bleibende Rückensaite, der diphycerke Schwanz mit einer von Knorpelstäben gestützten Flosse und die Spiralklappe im Mastdarm, einigermaßen auch die Beschaffenheit der großschuppigen Körperbedeckung schließen die Lurchfische an die Glanzschupper an. Der Bau ihrer Gliedmaßen ist eine originelle Eigentümlichkeit von ihnen, aber die Fähigkeit, sowohl mittels Kiemen wie mittels Lungen zu atmen, und die beginnende Trennung des Vorhofs des Herzens nähert sie beträchtlich den Lurchen.

Die Gestalt der Dipnoër oder Doppelatmer ist durchaus fischartig, der Körper gestreckt, wenig zusammengedrückt, nach hinten spitz zulaufend. Der Kopf ist flachgedrückt, die Augen sind klein, unmittelbar über der tief gespaltenen Schnauze liegen die beiden Nasenöffnungen. Rücken- und Afterflosse fehlen. Direkt hinter dem Kopfe liegen die vorderen Gliedmaßen, die hinteren liegen weit davon nach hinten, neben dem After. Sie sind aber bei den beiden Unterordnungen nach einem verschiedenen Typus gebaut. Bei der Barramunda sind sie einer Vogelfeder ähnlich, indem an einen mittleren, gegliederten, sich nach der Spitze zu verjüngenden Schaft an beiden Seiten gleichfalls gegliederte, von oben nach unten an Länge abnehmende Knorpelstäbe ansetzen. Das ganze Flossenskelett ist von einer teilweise mit Schuppen bedeckten Haut umgeben. Bei dem afrikanischen und amerikanischen Molchfisch aber sind die Gliedmaßen einfach fadenförmig und durch einen gegliederten, nach der Spitze zu schwächer werdenden und nur vorn Strahlen tragenden Knorpelstab gestützt. Die vorderen Extremitäten sind durch ein Band mit dem Schädel verbunden.

Die knorpelige Rückensaite geht in den hinteren und unteren Teil des Schädels über und trägt Rippen. Der Schädel selbst ist eine größtenteils knorpelige, geschlossene Kapsel; einfache innere Kiemenspalten und Kiemendeckel sind vorhanden und liegen unmittelbar vor den vorderen Gliedmaßen; Kiemen finden sich vier bei der Barramunda, beim afrikanischen Molchfisch sind zwar vier und beim amerikanischen fünf Kiemenbogen vorhanden, aber bei beiden sind

bloß zwei mit Kiemenplättchen versehen. Beim ersteren kommen auch noch, aber, wie es scheint, bloß bei jüngeren Individuen, äußere Kiemen in Gestalt dreier kleiner Fädchen vor. Die Schwimmblase öffnet sich von unten in die Speiseröhre (nicht wie eine wahre Lunge in den Rachen). Die Lurchfische haben innere und äußere Nasenlöcher, indem die Nasengänge hinten nicht geschlossen sind. Die Schwimmblase ist entweder einfach (bei der Barramunda) oder doppelt (bei den beiden anderen Arten) und innen in verschiedenem Grade mit blasigen, miteinander und mit dem hohlen Luftgang in Zusammenhang stehenden Hohlräumen versehen. Sie fungiert durchaus als Lunge. Der Vorhof des Herzens ist durch eine nicht lückenlose Scheidewand unvollkommen geteilt, und seine eine Hälfte nimmt das durch ein besonderes Gefäß aus der Schwimmblase zugeführte arterielle Blut auf. Die Bezahnung besteht bei dem afrikanischen und amerikanischen Molchfisch aus hinteren kegelförmigen Zähnen und vorderen lotrecht stehenden Platten; bei der Barramunda sind die beiden hinteren Zähne schneidend, die vorderen (oben und unten je zwei) stellen kräftige, kerbenartig ausgeschnittene Platten dar. Im Mastdarm ist eine Spiralklappe.

Die Lurchfische ernähren sich teils von Fischen und Fröschen, teils von Schlangen und finden sich in süßen Gewässern des tropischen Südamerika, Westafrikas und Queenslands. Der afrikanische Molchfisch gräbt sich beim Beginn der Dürre in den Schlamm ein und verfällt in einen schlafartigen Zustand bis zum Eintritt der Regenzeit, wo seine Wohnstätte wieder neues Wasser erhält.

Man teilt diese Ordnung in zwei Unterordnungen: ein- und zweilungige Lurchfische.

1) Unterordnung: **Einlungige Lurchfische (Monopneumona).** Es ist nur ein Lungensack vorhanden, der Körper ist mit sehr großen Cykloidschuppen bedeckt, die Flossen haben nicht bloß eine mittlere, sondern jederseits von dieser eine Reihe seitlicher, kleinerer Strahlen. Im Gaumen und im Unterkiefer finden sich je zwei große, eingekerbte Zahnplatten. Die beiden Arten dieser eine Familie (Ceratodidae) mit einer Gattung (Ceratodus) bildenden Unterordnung, von denen die Barramunda (Ceratodus Forsteri, S. 98) die bekanntere ist, finden sich in Australien und sind Pflanzenfresser.

2) Unterordnung: **Zweilungige Lurchfische (Dipneumona).** Es sind zwei Lungen vorhanden, die Flossen enthalten nur einen einfachen, gegliederten Mittelstab, der nur vorn Seitenstrahlen trägt. Die Familie der Lepidosirenidae enthält zwei Gattungen: die afrikanischen Molchfische (Protopterus) mit zwei Arten, von denen Protopterus annectens (S. 98) die länger bekannte ist, und die amerikanischen (Lepidosiren) mit nur einer Art (Lepidosiren paradoxa).

---

# Die Lurche.

---

## Einleitung.

Die Lurche (Amphibia) sind wechselwarme, teils das süße Wasser, teils das Land oder je nach Gelegenheit beide bewohnende Wirbeltiere von stets beiderseits streng symmetrischem Körperbau, mit fast immer nackter Haut, einem durch eine Scheidewand in eine rechte und linke Hälfte zerlegten Vorhof des Herzens. Sie atmen entweder zeitlebens mit Lungen und Kiemen oder durch letztere nur in der Jugend. Sie haben keine von Skelettelementen gestützten, senkrechten Gliedmaßen.

Die Lurche sind in dreifacher Weise, den drei ihre Klasse bildenden Ordnungen entsprechend, gestaltet, und die Verschiedenheit ihrer Körperform beruht wesentlich auf der Entwickelung der Wirbelsäule, besonders in ihrem Schwanzende, und auf der Beschaffenheit der Gliedmaßen. Die ursprünglichste Leibesgestalt findet sich bei den geschwänzten Lurchen (Urodelen), die einen gestreckten Körper, einen wohlentwickelten Schwanz und (mit einer Ausnahme) zwei Gliedmaßenpaare, eins an der Brust und eins neben dem After, haben. An sie schließen sich einerseits die frosch-krötenartigen Lurche und anderseits die Blindwühler. Jene haben kurze, breite, in verschiedenem Grade deprimierte Körper, stets zwei deutlich entwickelte Gliedmaßen und einen verkümmerten, äußerlich nicht wahrnehmbaren Schwanz, weshalb man sie, nicht ganz richtig, Anura, Schwanzlose, genannt hat. Die Blindwühler (Gymnophiona) sind langgestreckt, wurmförmig und im ausgebildeten Zustande ohne Schwanz und ohne Gliedmaßen.

Das Skelett der Lurche schließt sich, trotz der verschiedenartigen Entwickelung der Gliedmaßen, näher an das der Fische als an das der Kriechtiere an. Die Wirbelsäule enthält, obwohl die Rückensaite, d. h. der knorpelig-sulzige Strang, der sich im embryonalen Rückgrat der Wirbeltiere findet, sich in großem Umfange bleibend erhalten kann, stets verknöcherte, in letzterem Falle an beiden Seiten ausgehöhlte (bikonkave) Wirbel. Die Urodelen (mit Ausnahme der Olme) haben hinten und die Anuren vorn ausgehöhlte (opistho-, bezw. procöle) Wirbel, in die ein mehr oder weniger stark entwickelter Gelenkkopf des vorhergehenden, beziehentlich des nachfolgenden Wirbelkörpers eingreift. Die Zahl der Wirbel ist großen Schwankungen unterworfen: die Blindwühler haben bis 230, der Armmolch 99, der Feuersalamander 53, bei den Anuren finden sich nie mehr als 10, und diese Zahl kann sich durch lokale Verschmelzung zweier Wirbel auf 9 oder 8 verringern. Bei den Anuren vereinigen sich die allerletzten, in der Zahlenzusammenstellung nur als einer angesehenen Schwanzwirbel zur Bildung eines einzigen Knochens, des Steißknochens oder Pygostyls.

Die Rippen sind sehr ungleichartig entwickelt. Bei den Schwanzlurchen haben die Blindwühler an allen Wirbeln Rippen, mit Ausnahme des ersten und des letzten, die Olme bloß an den vordersten, die übrigen an allen Rumpf-, bisweilen auch noch an den ersten Schwanzwirbeln. Bei den Anuren sind sie sehr klein und verwachsen mit seitlichen Fortsätzen der Wirbel. Sie vereinigen sich, sehr im Unterschied zu den Kriechtieren, Vögeln und Säugetieren, nie mit dem Brustbein, so daß bei den Lurchen die Trennung der Regionen des Leibes eigentlich nur in (Kopf) Rumpf und Schwanz zulässig ist, von einem Hals im gewöhnlichen Sinne aber nicht

die Rede sein kann. Den Blindwühlern und Olmen fehlt ein Brustbein überhaupt, und bei den übrigen Urodelen sowie bei den Anuren ist es eine nicht weiter differenzierte Knorpelplatte.

Der **Schädel** der Lurche verbindet sich mit der Wirbelsäule durch zwei Gelenkhöcker, wie bei den Säugetieren. Seine Knochen sind teils verknöcherte Partien des ursprünglichen Knorpelschädels, teils sind sie in die Tiefe getretene Verknöcherungen der Haut. Sehr auffallend sind die großen Augenhöhlen, die nach der Mundhöhle zu nicht durch Knochen abgeschlossen sind.

Die vorderen **Gliedmaßen** sind bei den Blindwühlern gar nicht entwickelt, und es fehlt sowohl ihr innerer Abschnitt, der Schultergürtel, wie ihr äußerer, der Arm, vollkommen. Im einfachsten Fall besteht der Schultergürtel aus einem gebogenen Knorpelstück an jeder Seite, das nach dem Rücken zu einen (Schulterblatt-) Fortsatz entsendet und nach unten zwei, einen vorderen (vorderer Rabenschnabelfortsatz) und einen hinteren (hinterer Rabenschnabelfortsatz). Bei den Urodelen bleiben alle diese Stücke, auch wenn sie teilweise, wie beim Feuersalamander, verknöchern sollten, im Zusammenhang. Ein Schlüssel- und ein Zwischenschlüsselbein fehlt ihnen. Bei den Anuren entwickeln sich jene drei Fortsätze zu selbständigen Knochen, und dem Vorderrande des Brustbeins setzt sich eine Platte, das Zwischenschlüsselbein oder Vorbrustbein (episternum), auf. Die Blindwühler und Armmolche haben keinen Beckengürtel, bei den Urodelen bleibt er knorpelig. Das Becken der Anuren ist eigentümlich gestaltet: es besteht wesentlich aus zwei sehr stark verlängerten, nach hinten konvergierenden und in der Mittellinie unten mit den Scham- und Sitzbeinen zu einer Knochenscheibe verwachsenden Darmbeinen, die mit ihrem Vorderende mit den verlängerten Querfortsätzen des Kreuzbeinwirbels meist gelenkig verbunden sind. Bei den Urodelen haben die beiden Gliedmaßenpaare eine große Ähnlichkeit miteinander: dem Oberarmbein entspricht das Oberschenkelbein durchaus, ebenso entsprechen sich die stets untereinander getrennt bleibenden Knochen des Unterarms (Elle und Speiche) und Unterschenkels (Schien- und Wadenbein). Die Hand- und die Fußwurzel dieser Ordnung der Lurche besteht typisch aus zwei Reihen hintereinander gelegener Knochen, die einen zentral gelegenen umschließen. Die einzelnen Knochen können in verschiedener Art miteinander verschmelzen, manche können auch ganz in Wegfall kommen. Die Zahl der Zehen ist sehr verschieden: die Land- und echten Wassersalamander, der Axolotl, der Riesensalamander haben vorn vier, hinten fünf, der kleine südeuropäische Brillensalamander vorn und hinten vier, die Aalmolche vorn und hinten drei stummelförmige, die Olme vorn drei, hinten vier, und von den Armmolchen hat die eine Art drei, die andere vier Vorderzehen.

Bei den Anuren zeigen die Gliedmaßen, namentlich die hinteren, einen eigenartigen Bau. An den vorderen verschmelzen Elle und Speiche und an den hinteren Waden- und Schienbein. In der Fußwurzel folgen dann zwei verlängerte Knochen, die man als Sprung- und Fersenbein bezeichnet, und die den drei Knochen der oberen Reihe der Fußwurzel der Urodelen entsprechen: der innerste verschmilzt mit dem mittelsten zum Sprungbein, und der äußerste ist das Fersenbein. Die Zahl der Zehen ist bei den Anuren vorn fünf, aber die innerste ist nur rudimentär, oder vier, wenn die innerste ganz verloren ging; hinten fünf.

Die **Haut** bildet bei den Blindwühlern ringförmige Faltenwülste und enthält winzig kleine, innere Schüppchen. Sonst finden sich bei lebenden Formen keine Einlagerungen in ihr, sie ist aber stellenweise oft zu hornigen Buckeln und Stacheln, z. B. an dem zweiten Finger der männlichen Frösche als sogenannte Daumendrüse, ausgebildet. Nagelbildungen sind bei Amphibien sehr selten, aber sehr allgemein verbreitet und teilweise sehr stark entwickelt sind Hautdrüsen, die häufig giftige, unter Umständen sogar sehr giftige Sekrete abscheiden. Bei den Kröten und Salamandern treten an den Kopfseiten kleinere Drüsen zur Bildung der sogenannten Ohrdrüse zusammen. Auch die Wucherungen auf der Rückenhaut der surinamischen Wabenkröte (vgl. S. 39) gehören zu den Hautdrüsen. Hautsäume auf dem Rücken und um den Schwanz sind sehr allgemein bei Jugendformen aller Lurche und bei den erwachsenen Wassermolchen; oft finden sich auch Schwimmhäute zwischen den Zehen. Die Farben der Lurche sind vielfach, besonders bei tropischen Baumfröschen, sehr lebhaft, und bei Fröschen finden sich in der Haut bewegliche Pigmentzellen, die einen Farbenwechsel erlauben.

Vom **Nervensystem** füllt das Rückenmark in der Regel den Wirbelkanal völlig aus, nur bei den Anuren nicht, wo sein hinterstes Ende sich zu dem sogenannten Endfaden verdünnt. Das Gehirn zeigt eine höhere Entwickelungsstufe als bei den Fischen, namentlich sind die

Hemisphären verhältnismäßig größer. Besondere Vorrichtungen, in denen sich der Gefühlssinn steigern könnte, Tentakeln und dergleichen, sind selten und finden sich meist nur bei Larven, bei denen auch nervöse Endapparate an den Körperseiten und am Kopfe auftreten, die den Seitenlinien und Kopfkanälen der Fische entsprechen. Die Sehorgane sind bei den Blindwühlern und Olmen verkümmert, bei den übrigen Lurchen gut, aber nicht gerade hervorragend entwickelt und bieten nichts Besonderes. Das Gehörorgan der Blindwühler und Urodelen ist noch ziemlich nach der Art des Gehörorgans der Fische beschaffen und besteht aus einem Labyrinth mit drei halbzirkelförmigen Kanälen, aber bei den Anuren tritt noch eine Paukenhöhle hinzu, die mit der Rachenhöhle durch eine weite Eustachische Trompete in Verbindung steht und nach außen durch ein entweder einfaches oder noch von Körperhaut überzogenes Trommelfell abgeschlossen ist. Die Lurche haben stets ein paariges Geruchsorgan mit ziemlich ansehnlichen Nasenhöhlen, deren innere Oberfläche durch Faltungen vergrößert ist, und die vordere oder äußere, oft mit Kläppchen verschließbare sowie innere oder hintere, mit der Mundhöhle in Verbindung stehende Nasenlöcher haben, so daß die Amphibien mittels der Nase atmen. Der Geschmackssinn dürfte nur gering entwickelt sein, beziehungsweise auf ganz anderen Voraussetzungen als bei uns beruhen, da die Bissen ungekaut verschluckt werden. Die Wabenkröte hat überhaupt keine Zunge.

Die Verdauungsorgane der Amphibien bieten wenig Besonderes. Kleine, feine, kegelförmige Zähne, die nicht zum Kauen, sondern, nach hinten übergebogen, nur zum Festhalten der gefangenen lebenden Beute dienen, können (bei Blindwühlern) in allen die Mundhöhle umgrenzenden Knochen, oder im Ober-, Unter- und Zwischenkiefer, oder (wie bei Fröschen) im Oberkiefer und Gaumen sitzen oder endlich, wie bei der Wabenkröte und einigen anderen Kröten, vollkommen fehlen. Die Larven der Anuren haben hornige Scheiden oder Überzüge der Kiefer, die bei den Armmolchen, die bloß bezahnte Gaumenbeine haben, zeitlebens bleiben.

Bedeutend mannigfacher sind die Atmungs- und Zirkulationsorgane der Lurche eingerichtet, besonders die ersteren. Die Amphibien sind die einzigen Wirbeltiere, die auf dreierlei Art ihrem Blute Sauerstoff zuführen können: durch die Haut, durch Kiemen und durch Lungen. Eine Hautatmung (Perspiration) findet sich bei Fröschen, die noch sehr lange, nachdem ihnen die Lungen ausgeschnitten sind, leben können. Durch Kiemen atmen wohl alle Lurche mindestens in der Jugend, eine Gruppe der Urodelen, die Kiemenlurche, zeitlebens, die übrigen Urodelen, Blindwühler und Frösche nur so lange, wie sie als Larven auf den Aufenthalt im Wasser angewiesen sind. Doch gesellt sich, wenn die erste Larvenzeit vorüber ist, zu der Kiemenatmung, wie bei den Perennibranchiaten, auch Lungenatmung. Die Kiemen sind in drei oder vier Paaren vorhanden, liegen seitlich am Hals, entweder in Gestalt verzweigter oder gefiederter Hautanhänge frei hervorragend oder von einer Hautfalte überdeckt in einer Art Kiemenhöhle, die sich durch eine Kiemenspalte nach außen öffnet. Die Luftröhre ist sehr kurz, beginnt aber in der Rachenhöhle mit einem, wenigstens bei den Anuren gut entwickelten Kehlkopf, und jeder Hauptbronchus führt in einen Lungensack, dessen Wandungen in höherem oder geringerem Grade zellig-schwammig gebaut sind. Da sich bei den Lurchen die Rippen nicht mit dem Brustbein verbinden, so haben sie keinen Brustkorb, können folglich auch nicht wie die Angehörigen der drei höheren Wirbeltierklassen durch Erweiterung und Verengerung desselben ein- und ausatmen; sie müssen vielmehr die Luft bei geschlossenem Maule und geschlossenen Nasenlöchern verschlucken, indem sie erst die Zunge und den Zungenapparat senken und dann wieder heben und gegen den Gaumen andrücken. Nimmt man ihnen die Möglichkeit hierzu, indem man ihnen zwischen Ober- und Unterkiefer des geöffneten Maules ein Hölzchen einspannt oder die Klappen der äußeren Nasenlöcher wegschneidet, so müssen sie ersticken.

Verschiedene Lurche, besonders Frösche, entwickeln eine Stimme, haben im Kehlkopf Stimmbänder und in verschiedener Art mit der Mundhöhle in Verbindung stehende Schallblasen, die als Resonanzböden wirken, aber bloß den Männchen zukommen.

Am Herzen und an den großen Gefäßen der Amphibien gehen während ihrer Verwandlung Veränderungen vor sich, indem ersteres, solange nur Kiemenatmung da ist, ein Fischherz mit einfachem Vorhofe ist; sobald aber Lungenatmung hinzukommt, zerlegt sich der Vorhof durch eine Längsscheidewand in eine linke und eine rechte Hälfte: die erste nimmt die Lungenvenen mit dem von den Lungen kommenden gemischten arteriellen und venösen Blute, die letztere die aus dem Körper kommenden Venen mit rein venösem Blute auf. Bei den Blindwühlern und Olmen

ist die Scheidung der Vorkammern nur unvollkommen und verrät sich äußerlich nicht, aber bei den übrigen Urodelen und bei den Anuren findet sie durch eine seichte Längsfurche vorn und hinten auf der Außenseite ihren Ausdruck.

Im allgemeinen sind die Unterschiede zwischen Männchen und Weibchen bei den Lurchen nicht groß und beschränken sich auf geringe Steigerung in der Färbung und in der Entwickelung senkrechter Hautsäume der Männchen oder der Stimmbildung derselben.

Die Amphibien legen mit ganz wenig Ausnahmen Eier, und zwar sehr selten anderswohin als in das süße Wasser; doch sind in verschiedenen Fällen in diesen Verhältnissen durch Brutpflege bemerkenswerte Modifikationen eingetreten, und in der Regel übernehmen, wie bei den Fischen, die Männchen die Sorge für die Nachkommenschaft.

Die Lurche ernähren sich im erwachsenen Zustande wohl alle durchaus von tierischen Stoffen; manche fressen in der Jugend auch pflanzliche. In den kälteren Gegenden verfallen sie in einen Winter-, in heißen und trockenen in einen Sommerschlaf. Viele haben nächtliche Gewohnheiten, und die Olme leben unterirdisch in den großen Höhlensystemen Kärnthens, des Friauls und Dalmatiens, vielleicht auch eines großen Teiles der übrigen Balkanhalbinsel.

Man kennt etwa 400 Arten von Tieren dieser Klasse, deren Mehrzahl in warmen Ländern gefunden wird, jedoch fast nur Anuren, und die Blindwühler ausschließlich in den Tropen der Alten und der Neuen Welt, während die Urodelen nur in den hohen und kühlen Gebirgen Südamerikas über den Wendekreis des Krebses hinausgehen.

## 1) Ordnung: **Blindwühler** (Gymnophiona).

Die Blindwühler haben einen wurmförmigen Leib und im erwachsenen Zustande weder Gliedmaßen noch Schwanz, und der After liegt unmittelbar am hinteren Körperpole. Auch fehlen sowohl äußere als innere Kiemen. Als Larven aber haben sie, soweit man weiß, eine bis über den hinteren Körperpol, neben dem die Rudimente von hinteren Gliedmaßen in Gestalt von Warzen liegen, verlängerte Wirbelsäule und ansehnliche, reich verästelte baumförmige Kiemen. Ihre Haut zeigt quere Faltenwülste und enthält sehr kleine, runde Schüppchen. Die Wirbelkörper sind bikonkav, am Ohre fehlt ein Trommelfell und eine Paukenhöhle, die Augen sind in verschiedenem Umfang verkümmert, enthalten aber doch alle typischen Teile eines Wirbeltierauges. In der Regel liegt vor jedem Auge an den Schnauzenseiten ein vorn offenstehender Kanal, der eine Art von Tentakel enthält.

Die Blindwühler leben versteckt in feuchtem Laub, unter Steinen, modernden Baumstämmen, manche auch bei Ameisen und Termiten; sie ernähren sich von allerlei kleinen Tieren.

Die Ordnung umfaßt 1 Familie, Caeciliidae, mit 2 Unterfamilien, den Ringelwühlern (Siphonopinae), ohne Hautschuppen, und den Wurmwühlern (Caeciliinae), mit Schüppchen. Zur ersten gehört der ceylonische Blindwühler (Ichthyophis glutinosa), zur zweiten der bindfadenförmige Wurmwühler (Caecilia gracilis, S. 99) und der fast kleinfingerdicke Ringelwühler (Siphonops annulatus, S. 99). Beide Arten sind tropisch-amerikanisch.

## 2) Ordnung: **Schwanzlurche** (Urodela).

Die Schwanzlurche haben einen gestreckten Körper, einen runden oder seitlich zusammengedrückten Schwanz, bikonkave Wirbel, zwei oder mindestens ein Paar (das vordere) Gliedmaßen, knorpelig bleibende Skelettteile der Hand- und Fußwurzel und entweder nur in der Jugend oder zeitlebens äußere Kiemen, beziehungsweise ein Kiemenloch.

Wir teilen diese Ordnung in zwei Unterordnungen: in die Fisch- und die Molchlurche.

1) Unterordnung: **Fischlurche** (**Perennibranchiata**). Die Fischlurche sind Schwanzlurche, die zeitlebens neben Lungen Kiemen oder mindestens Kiemenlöcher behalten.

Ihre Augen haben keine Lider, es geht vielmehr die hier durchsichtige Körperhaut über sie weg. Sie wohnen meist im, seltener in unmittelbarer Nähe am Wasser.

1) Familie: **Buschkiemer** (Phanerobranchiidae). Die Buschkiemer behalten zeitlebens äußere Kiemen und haben keine Ober-, sondern statt ihrer nur Zwischenkieferbeine. Der Olm (Proteus anguinus, S. 100) ist sehr langgestreckt und hat zwei kurze Beinpaare, die vorderen mit drei, die hinteren mit zwei Zehen. Als ein dem Licht entzogener Höhlenbewohner hat er verkümmerte Augen und eine pigmentlose Haut, durch die rötlich das Blut hindurchschimmert. Er legt Eier. Nach dem Ort des Vorkommens auf sehr beschränktem Gebiete (Krain, Balkanhalbinsel 2c.), zeigt er sehr unwesentliche Unterschiede, die durchaus nicht dazu berechtigen, diese Lokalrassen zu Arten zu erheben. Die Armmolche (Siren) haben nur ein Paar Vorderbeine (auch das Becken fehlt) und vorn an den Kiefern Hornscheiden. Sie sind schwarzgrau und haben jederseits 3 gefranste, von oben nach unten an Größe abnehmende äußere Kiemen. Sie bewohnen im südlichen Nordamerika bis Texas feuchte Stellen am Ufer der Ströme unter Blättern und modernden Stämmen und haben eine quakende Stimme. Die eine Art (Siren lacertina, S. 100) hat vier, die andere, vielleicht bloß Varietät (striata), nur drei Zehen.

2) Familie: **Lochkiemer** (Cryptobranchiidae). Die Lochkiemer haben keine äußeren Kiemen im erwachsenen Zustande, aber meist ein Loch an jeder Seite des Halses als Überbleibsel des Kiemenapparats. Sie sind Wasserbewohner und haben Vertreter im östlichen Mittelasien und in den östlichen Teilen des südlichen Nordamerika. Zu ihnen zählt der wunderliche Aalmolch (Amphiuma means), ein langgestreckter Lochkiemer mit deutlichem äußeren Kiemenloch jederseits und mit vier inneren Kiemenbogen. Der Kopf ist breit, vorn stumpf mit sehr kleinen Augen. Die außerordentlich winzigen Gliedmaßen haben vorn und hinten entweder zwei oder drei Zehen. Das grünlichschwarze Tier bewohnt Sümpfe in Louisiana und Südkarolina, legt Eier und hat eine leise Stimme. Der Riesensalamander (Cryptobranchus japonicus, S. 101) hat nur in der Jugend auf jeder Seite ein Kiemenloch, einen walzigen, schwach deprimierten Rumpf mit einer wulstigen Seitenfalte und einen seitlich zusammengedrückten Schwanz. An den vorderen Gliedmaßen finden sich vier, an den hinteren fünf Zehen. Der Riesensalamander bewohnt kalte, klare, fließende Bäche in den Gebirgen Japans. Er ist ein nächtliches, träges Tier, dessen Fleisch die Japaner sehr schätzen.

3) Familie: **Axolotl** (Amblystomatidae). Die Axolotl müssen mindestens eine Familie der Schwanzlurche, vielleicht sogar besser eine besondere Unterordnung bilden, da sie in zwei fortpflanzungsfähigen Formen vorkommen, deren eine Eigentümlichkeiten der Fische, die andere aber solche der Molchlurche besitzt. Die erstere war schon den spanischen Eroberern Mexikos bekannt. Sie hat an jeder Seite drei große, büschelförmige Kiemen, auf dem Rücken einen Hautkamm, der sich oben und unten auf dem seitlich abgeflachten Ruderschwanz bis zum hinteren Körperpole fortsetzt, aber keine Augenlider, bewohnt das Wasser und legt Eier. Das ist der eigentliche Axolotl (Siredon pisciformis, S. 102). Von dieser Form verlassen bisweilen einzelne Individuen das Wasser und begeben sich auf das Land, gehen hier zur reinen Lungenatmung über und verlieren ihre Kiemen sowie den Hautsaum an Rücken und Schwanz; letzterer wird rollrund. Es entwickeln sich Augenlider, und die Zehen werden kräftiger. Auch diese Form (Amblystoma mexicanum, S. 102) legt im Wasser Eier. Die Tiere bewohnen Mexiko.

2) Unterordnung: **Molchlurche (Caducibranchiata).** Die Molchlurche atmen nur in der Jugend durch Kiemen und behalten auch nach deren Verlust keine seitlichen Löcher am Halse. Sie haben deutliche Augenlider und bewohnen das Land und das Wasser, die einen Formen mehr dieses, die anderen mehr jenes.

Die Molchlurche umfassen zwei Familien: die Wasser- und die Landmolche.

1) Familie: **Wassermolche** (Tritonidae). Die Wassermolche haben einen an die Schwimmbewegung gut angepaßten Körper, namentlich einen seitlich zusammengedrückten Schwanz und um ihn sowie entlang des Rückens einen stärkeren oder schwächeren Hautsaum, der bei manchen Arten in der Fortpflanzungszeit bedeutend höher wird. Die Weibchen legen ihre Eier an Wasserpflanzen, und die Jungen durchlaufen ihre ganze Verwandlung im Wasser. In Deutschland finden sich mehrere Arten, so in den westlichen Gebieten der Fadenmolch (Triton palmatus, S. 103), in den gebirgigen der Bergmolch (Triton alpestris, S. 104). Ganz

Deutschland bewohnt der **Kammmolch** (Triton cristatus, S. 104), aber doch mehr vereinzelt als der sehr gemeine **Streifenmolch** (Triton taeniatus, S. 103). Für alle Arten ist die bald mattere, bald lebhaftere, bis zu Orange gesteigerte gelbe Farbe der Unterseite charakteristisch.

2) Familie: **Landmolche** (Salamandridae). Die Landmolche haben keinen zum Rudern geeigneten, sondern einen rollrunden Schwanz. Von unseren beiden deutschen Arten legt die eine ihre Eier auf einer schon weit fortgeschrittenen Stufe der Entwickelung in das Wasser, die andere bringt lebendige Junge zur Welt. Die erstere Art ist der schwarzgelbe **Feuersalamander** (Salamandra maculosa, S. 105), eines der wenigen einheimischen wilden Tiere mit asymmetrischer Zeichnung. Die Weibchen suchen zur Eiablage langsam fließende Gewässer auf, und die Jungen verlassen die Eier fast unmittelbar, nachdem diese mit dem Wasser in Berührung gekommen sind. Der Feuersalamander ist ein Waldtier des gemäßigten und wärmeren Europa, Nordafrikas und des westlichen Asien, das sich an trockenen, warmen Tagen versteckt hält, aber in taureichen Nächten und bei Regen zum Vorschein kommt und langsam und der scharfen Absonderung seiner Hautdrüsen wegen von allen räuberischen Tieren unbehelligt sein Wesen treibt. Der **Alpensalamander** (Salamandra atra, S. 105) ist einfarbig schwarz, bewohnt die Alpenländer, auch den schwäbischen Jura. Das Weibchen bringt auf dem Lande jedesmal zwei lebendige Junge zur Welt, die, abgesehen von ihrer Körpergröße, durchaus den Alten gleichen, also keine weitere Verwandlung durchlaufen. Eine allerliebste italienische Landmolchform ist der kleine **Brillensalamander** (Salamandrina perspicillata, S. 103).

## 3) Ordnung: **Schwanzlose Lurche (Anura).**

Die Ordnung der schwanzlosen oder froschartigen Lurche (Batrachia) zeigt äußerlich keine Spur von Schwanz und hat procöle Wirbelkörper. Die Gestalt dieser Tiere ist breit, gedrungen niedergedrückt, die hinteren Gliedmaßen sind verlängert und oft zum Springen eingerichtet, aber es werden durch die Gegenwart oder die Abwesenheit des Springvermögens noch keine Verwandtschaftsbeziehungen der einzelnen Formen zu einander bedingt. Stets haben die Anuren eine Paukenhöhle und eine Eustachische Trompete, meist auch ein Trommelfell.

Das Maul ist weit gespalten, die nackte Haut liegt dem Körper nur locker auf und ist nur stellenweise fester mit ihm verbunden. Unter ihr befinden sich Räume, in die durch die Haut hindurch Feuchtigkeit von außen eindringt. Die meisten durchlaufen im Wasser eine weit kompliziertere Verwandlung als die Urodelen. Die jungen Larven verlassen das Ei als kurzschwänzige Kaulquappe, noch bevor eine Mundöffnung vorhanden ist, aber meist mit drei äußeren Kiemen jederseits. Später bildet sich der Mund, das hintere Körperende streckt sich zu einem seitlich zusammengedrückten Ruderschwanz, die äußeren Kiemen verschwinden, aber unter einer Art von Kiemendeckel bleiben die Kiemenspalten. Schließlich wachsen die Kiemendeckel vollkommen über die Kiemenhöhlen weg, so daß nur links eine Öffnung bleibt, durch die das mit dem Maule aufgenommene und im Atmungsprozeß seines Sauerstoffes beraubte Wasser aus beiden Kiemenhöhlen abfließt. Auf dem Kiemenbogen entwickeln sich jetzt neue kleine, innere Kiemenblättchen, das Maul bekommt Hornkiefer, es sprossen zunächst die hinteren, dann die vorderen Gliedmaßen, und die Augen werden deutlicher. Darauf fallen die Hornkiefer ab, und der Schwanz verschwindet, wird aber *nicht* abgeworfen, seine Masse vielmehr von dem jungen Frosche resorbiert. Dabei hat die Kiemenatmung der Lungenatmung völlig Platz gemacht.

Bei vielen Anuren findet sich, wie erwähnt, Brutpflege. So wickelt sich das Männchen der Fesselkröte die Schnuren der Eier um die Hinterbeine und sucht so belastet ein feuchtes, sicheres Versteck, in dem es sich etwa zwölf Tage aufhält. Dann geht es ins Wasser, und nach kurzer Zeit verlassen die vorher schon völlig entwickelten Larven die Eier. Bei einer chilenischen Krötenform (Rhinoderma Darwini) nimmt das Männchen die Eier in seinen Kehlsack, wo die Jungen, wie es scheint, teilweise auf seine Kosten wachsen und sich ernähren. Beim mittelamerikanischen **Taschenfrosch** (Nototrema marsupiatum) hat das Weibchen eine hinten offenstehende Hauttasche auf dem Rücken, in der die von dem Männchen hineingeschafften Eier sich entwickeln. Bei der Wabenkröte streicht das Männchen die Eier in die Gruben der Rückenhaut, wo die Jungen ihre vollkommene Entwickelung durchlaufen. Das Weibchen des

westeuropäischen Schaumtauchers (Pelodytes punctatus) legt seine Eier in einer selbstproduzierten Schaummasse auf Blätter, und die daraus hervorgehenden Larven überwintern im Wasser. Ähnliche Verhältnisse finden sich bei westafrikanischen und westindischen Baumfröschen.

Die Sprungfähigkeit der springenden Anuren beruht auf einer ganzen Reihe von zusammenwirkenden Eigentümlichkeiten ihrer Organisation: nämlich 1) auf der Kürze und geringen Beweglichkeit der Wirbelsäule, 2) auf der Länge der Darmbeine, 3) auf deren beweglicher, gelenkiger Verbindung mit den Querfortsätzen des Kreuzbeinwirbels, 4) auf dem Naheaneinanderrücken der Oberschenkelgelenkpfanne fast bis in die Achse des Tieres, 5) auf der bedeutenden Verlängerung der hinteren Gliedmaßen, 6) auf der Fußsohle und 7) endlich auf der bedeutenden Anzahl freier Gelenkverbindungen an den hinteren Gliedmaßen, des Beckens mit der Wirbelsäule, der Oberschenkel mit dem Becken, der verwachsenen Unterschenkelknochen mit dem Knochen des Oberschenkels, der langen Fußwurzel mit dem Unterschenkel und des eigentlichen Fußes mit der Fußwurzel. Im ruhenden Zustande sind ebenso viele Beugungen vorhanden, streckt aber der Frosch seine Beine, so finden die Füße Widerstand auf dem Boden, und die ganze vorwärts wirkende, sehr bedeutende Muskelkraft wird auf den kurzen und verhältnismäßig leichten Rumpf übertragen, und dieser wird wie durch eine plötzlich losgelassene Feder fortgeschnellt.

Die Ordnung der Anuren zerfällt in 2 Unterordnungen: Zungenfrösche und Zungenlose.

1) Unterordnung: **Zungenfrösche (Phaneroglossa).** Die Zungenfrösche haben eine am Boden der Mundhöhle entweder nach Art eines gestielten Pilzes in der Mitte oder (in der Regel) vorn oder hinten angewachsene Zunge.

a) Tribus: **Schiebbrustfrösche** (Arcifera). Bei den Mitgliedern dieses Tribus lassen sich die beiden seitlichen Hälften des Schultergürtels übereinander wegschieben.

1) Familie: **Scheibenzüngler** (Discoglossidae). Die Scheibenzüngler haben verbreiterte Querfortsätze des Kreuzbeinwirbels und kurze Rippen an den vorderen Rückenwirbeln, bei den Larven zum Abfluß des Atemwassers nicht links, sondern auf der Mitte der Unterseite. Die Familie ist merkwürdig verbreitet, indem sie in der gemäßigten Alten Welt und auf Neuseeland Vertreter hat. Hierher gehört der schon erwähnte Feßler (Alytes obstetricans, S. 105) oder die Geburtshelferkröte sowie unsere beiden Unkenarten. Die Feuerunke (Bombinator igneus, S. 106) oder rotbauchige Unke ist schlanker, hat eine spitze Schnauze, zartere Zehen, einen im Verhältnis zum Fuße kürzeren Unterschenkel. Oben ist die Feuerkröte dunkel schwarzgrau, und auf der Unterseite hat sie lebhaft orangerote Flecken. Die gelbbauchige Unke (Bombinator pachypus, S. 106) ist plumper, hat namentlich plumpere, längere Füße, ist oben mehr gelbgrau und hat einen mehr zitronengelben Bauch. Die letztere Art gehört mehr dem gebirgigen Süd-, die rotbauchige Unke mehr dem ebenen Norddeutschland an.

2) Familie: **Krötenfrösche** (Pelobatidae). Den Krötenfröschen fehlen Rippen durchaus. Sie graben viel in der Erde und haben senkrechte Pupillen. Sie finden sich in Nordamerika, Europa, Westasien und Indien bis und mit Neuguinea; aus unserer Fauna gehört zu ihnen die schöne Knoblauchskröte (Pelobates fuscus), die hier und da in Deutschland verbreitet ist.

3) Familie: **Echte Laubfrösche** (Hylidae). Die Mitglieder dieser Familie haben flache dreieckige Querfortsätze des Kreuzbeinwirbels und verdickte Endglieder der Zehen mit Haftscheiben und meist auf der Unterseite des Körpers eine klebrige Masse abscheidende Hautdrüsen. Hierher gehört der erwähnte Taschenfrosch (Nototrema marsupiatum, S. 107) und von einheimischen Formen der bekannte grüne Laubfrosch (Hyla arborea, S. 107), bei dem die Männchen eine ansehnliche Schallblase an der Kehle haben, und der das Wasser bloß vorübergehend aufsucht. Eine sehr hübsche Form ist der kleine Schmuckfrosch (Chorophilus ornatus, S. 108) aus dem südlichen Nordamerika.

4) Familie: **Echte Kröten** (Bufonidae). Die Vertreter dieser Familie sind von plumpem Körperbau, haben dicke, nahezu gleich lange Beine, keine Haftscheiben an den Zehen, keine Zähne. Sie sind kosmopolitisch, d. h. soweit Lurche überhaupt vorkommen, verbreitet. Ein wunderliches, häßliches hierher gehöriges Tier ist die Nasenkröte (Rhinophrynus dorsalis) von Mexiko, deren kleiner, zugespitzter Kopf unmittelbar in den Rumpf übergeht. Ihre Zunge ist hinten angewachsen, und sie lebt von Termiten. Bei uns zu Lande ist die Familie in mehreren Arten vertreten, die alle höchst nützliche Tiere sind. Die Erdkröte (Bufo vulgaris, S. 109) kann eine bedeutende Größe und ein hohes Alter erreichen. Die Wechselkröte (Bufo

viridis) ist ein hübsches, lebhaftes Tier, das nachts Insekten jagt. Die **Kreuzkröte** (Bufo calamita, S. 109) ist die seltenste unserer drei Arten und findet sich mehr im Westen.

5) Familie: **Cystognathen** (Cystognathidae). Bei den Cystognathen, die in vielen Punkten den echten Fröschen gleichen und von verschiedenen Naturforschern mit ihnen auch in eine Familie gebracht werden, sind die Querfortsätze des Kreuzbeines nur wenig oder gar nicht verbreitert. Die Tiere sind Bewohner Südamerikas und Australiens. Eine merkwürdige Form von sehr plumpem Bau, namentlich mit sehr stumpfem Kopfe und mit einem hornartigen Vorsprung über jedem Auge, ist der **Schmuckhornfrosch** (Ceratophrys ornata, S. 110) von Argentinien.

b) Tribus: **Starrbrustfrösche** (Firmisternia). Die beiden Hälften des Schultergürtels sind nicht gegeneinander verschiebbar.

6) Familie: **Engmäuler** (Engystomatidae). Die Querfortsätze des Kreuzbeinwirbels sind verbreitert, Schwimmhäute fehlen an beiden Fußpaaren. Engmäuler finden sich von Vorderindien und Südchina über die malaiische und papuanische Inselwelt, im tropischen Afrika, einschließlich Madagaskar, und in Amerika. In der Lebensweise sind die Tiere sehr verschieden. Die meisten von ihnen sind Nachttiere, und viele ernähren sich von Termiten, wie der **ostafrikanische Kurzkopf** (Breviceps mossambicus, S. 108), ein äußerst langsam sich bewegendes, gleichsam aufgeblasenes Tier, bei dem das Rückgrat scheinbar nur aus acht Wirbeln statt aus zehn besteht, indem der erste und zweite sowie der neunte und zehnte miteinander verschmelzen.

7) Familie: **Baumsteiger** (Dendrobatidae). Die Baumsteiger haben keine verbreiterten Querfortsätze des Kreuzbeinwirbels und keine Schwimmhäute an den Hinterfüßen. Es sind farbenprächtige, giftige Tiere, die im tropischen Amerika und auf Madagaskar Büsche und Bäume bewohnen. Der **gemalte Baumsteiger** (Dendrobates tinctorius, S. 111) variiert sehr in der Zeichnung und Färbung, die meist schwarz mit gelb, rot oder silberweiß ist. Er findet sich von den südlichen Vereinigten Staaten bis Nordbrasilien.

8) Familie: **Echte Frösche** (Ranidae). Bei den echten Fröschen sind die Querfortsätze des Kreuzbeinwirbels walzig. Die Tiere finden sich allenthalben, besonders in warmen Ländern, mit Ausnahme von Australien, Neuseeland und der für Lurche überhaupt nicht zugänglichen ozeanischen Inseln. In Deutschland kommen vier Arten vor, die man zum Teil erst in neuerer Zeit unterschieden hat. Lange bekannt sind der im Mai und Juni laichende **Wasserfrosch** (Rana esculenta, S. 113) mit seitlichen Schallblasen und der **Grasfrosch** (Rana temporaria, S. 112), der im ersten Frühling laicht und keine Schallblasen, aber in der Schläfengegend jederseits einen braunen Fleck hat. Er bildet viele Varietäten, aber der **Moorfrosch** (Rana arvalis, S. 111) und der **Springfrosch** (Rana agilis, S. 112) sind gute Arten. Ersterer findet sich hier und da in Deutschland, namentlich in Moorgegenden, und hat eine spitzere Schnauze als der Grasfrosch und niemals eine gefleckte Bauchseite, aber sehr oft einen hellen, breiten Längsstreifen auf der Rückenmitte. Der Springfrosch findet sich mehr im südlichen und westlichen Europa, in Deutschland (hier vielleicht im Aussterben) in einzelnen Exemplaren im oberen Rhein- und im Mainthal. Er hat regelmäßig quergebänderte und längere Hinterbeine als der Grasfrosch. Die größte Art ist der nordamerikanische **Ochsenfrosch** (Rana mugiens, S. 110), eine sehr bemerkenswerte **Reinwardts Flugfrosch** (Rhacophorus Reinwardti, S. 109), dessen Füße lange, durch Schwimmhäute verbundene Zehen haben. Beim Springen legt er die ausgespreizten Füße an die Seite des Leibes und schwebt wie auf einem Fallschirm herab.

2) Unterordnung: **Zungenlose (Aglossa).** Diese Unterordnung der Anuren umfaßt zungenlose Arten, und zwar in zwei Familien.

1) Familie: **Sporenfrösche** (Dactylethridae), mit Zähnen im Oberkiefer und Schwimmhäuten zwischen den Zehen. Der **glatte Sporenfrosch** (Xenopus laevis, S. 113) hat an den drei innersten Zehen der Hinterfüße Nägel, unter dem Auge eine kurze, tentakelartige Bildung und entlang der Körperseiten eine Reihe eigentümlicher kleiner, röhrenförmiger Anhänge von unbekannter Bedeutung. Die Larven haben beim Verlassen des Eies keine äußeren Kiemen mehr, bekommen aber bald zwei lange Barteln neben dem Maule. Das merkwürdige, das Wasser, wie es scheint, nie verlassende Tier bewohnt das tropische und südliche Afrika.

2) Familie: **Wabenkröten** (Pipidae). Sie haben überhaupt keine Zähne, bewohnen das tropische, kontinentale Amerika und sind durch ihre schon erwähnte Brutpflege berühmt. Es gibt bloß 1 Gattung und 1 Art, die **surinamische Wabenkröte** (Pipa americana, S. 114).

# Die Kriechtiere.

## Einleitung.

Die Kriechtiere (Reptilia) sind wechselwarme Wirbeltiere mit roten, ovalen Blutkörperchen, völlig getrenntem Vorhof und unvollkommen getrennter Kammer des Herzens. Ihre Haut ist ausschließlich mit Hornschildern oder mit diesen und Knochenschildern bedeckt. Es finden sich meist zwei, selten ein Paar (entweder bloß die vorderen oder bloß die hinteren) Gliedmaßen, die in vielen Fällen gänzlich fehlen oder nur als innere Rudimente vorhanden sind; wo sie fehlen, wird meist auch das Brustbein vermißt, das aber auch den Schildkröten abgeht. Der Schädel verbindet sich mit der Wirbelsäule durch einen einzigen mittleren Gelenkhöcker, die Kiefer tragen Zähne oder Hornscheiden, oft sind auch andere die Mundhöhle umgrenzende Knochen mit Zähnen versehen. Der Unterkiefer verbindet sich nicht unmittelbar mit dem Schädel, sondern mittels eines mit diesem beweglich oder unbeweglich verbundenen Knochens, der das viereckige Bein (os quadratum) genannt wird. Ein Zwerchfell ist nur selten und dann in rudimentärer Form vorhanden. Bei weitem die meisten Kriechtiere legen hartschalige Eier. Sie atmen niemals während ihres Lebens durch Kiemen.

Die **Körpergestalt** der Kriechtiere weist beträchtliche Verschiedenheiten auf. Wo Gliedmaßen vorhanden sind, lassen sich, abgesehen vom Kopfe, drei Abschnitte unterscheiden: Hals, Rumpf und Schwanz. Bei den Krokodilen, Brückenechsen und den meisten Eidechsen ist die Gestalt die typische Gestalt der Kriechtiere: gestreckt und durch die Gegenwart beider Extremitätenpaare in die charakteristischen Abschnitte gesondert. Die Schildkröten haben eine breite Gestalt, die extremitätenlosen Formen unter den Eidechsen und die Schlangen erscheinen sehr gestreckt und lassen äußerlich meist nur zwei Regionen, die des Kopfes und des Leibes, erkennen, da sich Hals, Rumpf und Schwanz bei ihnen meist nicht als getrennte Regionen abheben. Erst bei näherem Zusehen lassen sich ein Rumpf- und ein Schwanzabschnitt erkennen.

Von den in der Zahl sehr schwankenden **Wirbeln** (bei den dreiklauigen Schildkröten [Trionyx] 34, bei der Abgottsschlange 422, die größte Zahl, die bei Wirbeltieren vorkommt) haben bei den Brückenechsen und Geckos alle, bei gewissen anderen Formen einige bikonkave Körper, sonst haben sie in der Regel vorn eine Gelenkhöhle, in der ein Gelenkkopf des vorhergehenden Wirbels spielt, woher die oft große Beweglichkeit der Wirbelsäule rührt. Bei den Schildkröten sind sie im Rumpfabschnitte vorn und hinten abgeflacht und bilden zusammen einen starren Stab, aber im Halsabschnitt sind sie sehr verschiedenartig entwickelt und ermöglichen eine sehr große Beweglichkeit desselben; in dem gleichfalls recht beweglichen Schwanze sind sie wie gewöhnlich procöl. Die beiden ersten Halswirbel sind, wie bei den Vögeln und Säugetieren, besonders entwickelt; der erste trägt (als Atlas) das Gewölbe des Schädels, und ein Teil seines Körpers verbindet sich mit dem Körper des zweiten, des Drehers (Epistropheus), als Zahnfortsatz, um den sich der ringförmige Rest des ersten Wirbels hinten dreht. Von einer gesonderten Brust- und Lendenregion kann bloß da bei den Kriechtieren die Rede sein, wo ein besonderer Brustkorb vorhanden ist. Die Zahl der Wirbel in den einzelnen Abschnitten des Rückgrates ist bedeutenden Schwankungen unterworfen, nur Kreuzbeinwirbel finden sich bei anwesendem Becken mit großer Regelmäßigkeit zwei.

Der Schädel zeigt in den einzelnen Ordnungen bedeutende Verschiedenheiten, von denen das Wichtigste, soweit es uns interessieren kann, an Ort und Stelle behandelt wird. Hier sei nur nochmals hervorgehoben, daß er bloß einen einzigen Gelenkhöcker am Hinterhaupt hat, daß er oft eine vollständig verknöcherte, nur von Gefäß- und Nervenlöchern durchbrochene Kapsel bildet, und daß der Unterkiefer nie mit ihm unmittelbar, sondern mit dem eingeschobenen viereckigen Bein gelenkig verbunden ist. Dieses selbst kann sich seinerseits beweglich (so bei Eidechsen und Schlangen) oder fest (bei Brückenechsen, Krokodilen und Schildkröten) mit dem Hirnschädel verbinden.

Rippen fehlen keinem Reptil. Bei Schlangen und schlangenähnlichen Eidechsen finden sie sich an allen Wirbeln des Rumpfes und des Halses, mit Ausnahme des Atlas. Auch Eidechsen und Krokodile haben Halsrippen. Wo ein Brustbein vorhanden ist, sind die sich mit diesem verbindenden Rippen der Länge nach einfach querteilig, das obere Stück vereinigt sich mit der Wirbelsäule, das untere mit dem Rande des Brustbeins. Bei den Krokodilen und Brückenechsen verlängert sich das Brustbein nach hinten in die Bauchwand in Gestalt eines knorpelig-sehnigen, bis zum Beckenrand reichenden Streifens, an den sich seitliche Bauchrippen ansetzen, die aber nicht bis an die Wirbelsäule treten und höchstens dem unteren Abschnitte der Brustrippen entsprechen. Bei den Schildkröten verschmelzen die Rippen mit den Hautverknöcherungen des Rückenschildes. Bei Krokodilen verbinden sich mit dem Hinterrande des oberen Teiles der Brustrippen nach hinten gerichtete, platte sogenannte „hakenförmige Fortsätze" aus Knorpel mit eingelagertem Knochenkern.

Gliedmaßen fehlen den Schlangen meist vollkommen, nur die Riesen- und Wickelschlangen besitzen Reste der hinteren. Die schlangenförmigen Eidechsen, selbst wenn sie äußerlich der Extremitäten entbehren, besitzen immer einen Schulter- und Beckengürtel, wenn auch in verkümmerter Gestalt. Der Schultergürtel besteht sonst aus dem auf dem Rücken gelegenen Schulterblatt und bauchwärts aus dem Rabenschnabel- und dem Schlüsselbein, der Beckengürtel dem entsprechend aus Darm-, Sitz- und Schambein. Die äußeren Abschnitte der Gliedmaßen, Arm und Bein, enthalten die typischen Teile: Oberarm und Oberschenkelbein, Elle und Speiche, Schien- und Wadenbein. Meist finden sich fünf Finger, deren Zahl jedoch bei einigen Wühlechsen auf zwei oder drei sinken kann. Entsprechend verhalten sich die Zehen. Bei den Chamäleons teilen sich Finger und Zehen in je zwei einander gegenüberstehende Gruppen von zwei und drei Stück, so daß hierdurch, zusammen mit dem am Ende einrollbaren Schwanze, ein Klammerapparat zu stande kommt.

Die Haut der Kriechtiere ist derb und fest. Die Oberhaut verhornt und bildet Schuppen, bisweilen selbst Platten. Verknöcherungen der Lederhaut in Gestalt schindelförmiger, übereinander weggreifender Schilder finden sich bei manchen Eidechsen; bei Krokodilen und Schildkröten legen sich große Knochenschilder der Lederhaut zu zusammenhängenden Hautpanzern aneinander. Pigmente der Lederhaut und tieferer Schichten der Oberhaut kommen allgemein immer vor und sind bisweilen an bewegliche Zellen (Chromatophoren) gebunden, wodurch bei einigen Baumschlangen, den Chamäleons und verschiedenen anderen Eidechsen die Möglichkeit eines Farbenwechsels gegeben ist. Hautdrüsen finden sich bisweilen, so entlang des Unterkiefers bei Krokodilen und in einer Reihe an der Innenseite der Unterschenkel bei vielen Eidechsen, wo sie unter Umständen mit ansehnlichen Öffnungen (Schenkelporen) auf Papillen nach außen münden. Die Krokodile und mehrere Eidechsen besitzen Hautkämme in verschiedenem Umfang bloß auf dem Schwanze, oder auch auf dem Rücken, selbst auf dem Kopf. Andere haben Hautverbreiterungen an den Seiten des Rumpfes, des Schwanzes, der Beine und der Zehen (Geckos). Bei den kleinen, als Drachen bezeichneten ostindischen Eidechsen befinden sich seitlich zwischen den Gliedmaßen von Fortsätzen der fünf bis sechs ersten Rippen gestützte, eine Art Fallschirm bildende Hautfalten. Hörnerartige Gebilde finden sich auf den Nasen und Stirnen mancher Chamäleons und Schlangen. Nägel an den Fingern und Zehen sind allgemein verbreitet. Eidechsen und Schlangen werfen von Zeit zu Zeit die Oberhaut ab (häuten sich), Krokodile und Schildkröten nicht.

Das Gehirn ist nicht unwesentlich höher als bei den Amphibien entwickelt, namentlich reichen die Hemisphären weiter nach hinten. Die Augen sind bisweilen rudimentär bei mehr oder weniger unterirdisch lebenden Eidechsen- und Schlangenformen; sie sind nie besonders groß

und entbehren bei den Schlangen, Doppelschleichen und Geckos der Lider, indem die Oberhaut als durchsichtige, gewölbte Kapsel gleichmäßig über sie weggeht, woher der „starre" Blick dieser Tiere rührt. Die Pupille ist bisweilen schlitzförmig und senkrecht, die Iris oft prächtig gefärbt. Bei manchen Eidechsen und den Brückenechsen findet sich oben auf dem Scheitel eine besonders entwickelte, unpaare, mediane, durchscheinende Schuppe, die oberhalb einer Grube oder sogar oberhalb eines die knöcherne Schädeldecke durchsetzenden Loches einen besonderen Anhang der sogenannten Zirbeldrüse, das „Parietalorgan", enthält. Da dieses Parietalorgan unter Umständen in seinem Bau große Ähnlichkeit mit einem verkümmerten Auge aufweist, wird es vielfach für ein solches gehalten und Parietal- oder Scheitelauge genannt. Das Gehörorgan enthält eine, allerdings noch einfache, retortenförmige, unaufgewundene Schnecke, meist auch Paukenhöhle, Eustachische Trompete und Trommelfell, die aber alle drei den Schlangen und Doppelschleichen fehlen. Die Chamäleons entbehren des Trommelfelles. Der Geschmacksinn kann im allgemeinen nur gering entwickelt sein, wenigstens im Vergleich zu der Art, wie unser Geschmacksorgan thätig ist. Vielfach wird auch nicht die Zunge sein Sitz sein, sondern die ganze Rachenhöhle, und es wird auf ihn nicht chemisch, sondern mechanisch eingewirkt durch einen wahren Rachenkitzel, den die Bewegungen der lebendig verschluckten Beute ausüben. Paarige Geruchsorgane sind am höchsten bei Schildkröten und Krokodilen entwickelt, bei denen die innere Schleimhaut nicht bloß, wie bei anderen Reptilien, durch Faltenbildung vergrößert ist, sondern diese Falten auch durch knorpelige Muscheln gestützt sind. Die bisweilen röhrig verlängerten äußeren Nasenlöcher sind bei den Krokodilen, bei denen sie oben auf der Schnauze liegen, und bei den Wasserschlangen durch bewegliche Klappen verschließbar. Die inneren Nasenlöcher (Choanen) liegen bei den Schildkröten, mehr noch bei den Krokodilen, weit nach hinten. Es liegt in der Natur der Sache, daß bei der Art der Körperbedeckung der Kriechtiere ihre Haut nur in sehr mangelhafter Weise Sitz des Gefühlsinnes sein kann; die langen, gespaltenen, nervenreichen Zungen der Schlangen und einiger Eidechsen sind aber offenbar ausgezeichnete Tastorgane.

Die Verdauungsorgane sind im ganzen einfach und übereinstimmend gebaut. Die Mundöffnung ist meist sehr weit und nur selten (Flußschildkröten) von weichen Lippen umgeben. Zähne fehlen den Schildkröten, bei denen sie durch Hornscheiden der Kiefer ersetzt werden. Sonst finden sie sich bei allen Reptilien mindestens im Ober- und Unterkiefer, es können aber auch (Eidechsen und Schlangen) Gaumen- und Flügelbeine bezahnt sein. Die Zähne haben eine sehr gleichmäßig kegelförmige Gestalt, sind etwas nach hinten übergebogen und entweder solid oder mit einer inneren, die Pulpa aufnehmenden Höhlung versehen. Die Zähne der Kiefer sitzen entweder in Alveolen oder sind den Kieferrändern aufgewachsen oder sitzen an deren Innenseiten, gewissermaßen in halben, nur nach auswärts geschlossenen Alveolen. Meist sind die Zähne zahlreich. Die Zunge zeigt mancherlei Verschiedenheiten, die gerade bei den Kriechtieren teilweise von systematischer Bedeutung sind. Sie kann breit, weich und lappig sein und dabei einen geraden oder sanft ausgeschnittenen Vorderrand haben; bisweilen ist sie mit Schuppen bedeckt. Bei anderen Formen ist sie lang, schmal und vorn in zwei Zipfel ausgezogen, bei den Chamäleons wurmförmig, am freien Ende kolbig und weit vorschnellbar. Speicheldrüsen sind nur selten vorhanden (bei pflanzenfressenden Schildkröten), aber bei Eidechsen und Schlangen finden sich eigentümliche Lippendrüsen. Sich in die Mundhöhle öffnende Giftdrüsen kommen bei einer Eidechse und sehr häufig bei Schlangen (Giftschlangen) vor. Bei den Krustenechsen sind es die Unterkieferdrüsen, bei den Schlangen seitliche, am Kopf befindliche, bisweilen entlang des Rumpfes weit nach hinten sich fortsetzende Drüsen, die man nicht so ohne weiteres als Ohrspeicheldrüsen ansehen darf, die vielmehr wahrscheinlich besonders entwickelte ursprüngliche Lippendrüsen sind. Von den übrigen Verdauungsorganen sei nur hervorgehoben, daß die Krokodile einen äußerst muskelstarken, dickwandigen Magen haben, und daß bei lebenden Reptilien niemals eine Spiralfalte im Mastdarm vorkommt.

Die Atmungswerkzeuge bestehen aus dem Kehlkopf, der oft langen Luftröhre und sackartigen, bisweilen mit Nebensäcken verbundenen Lungen. Stimmbänder finden sich nur bei den stimmbegabten Geckos und Krokodilen, merkwürdigerweise auch bei den stummen Chamäleons, während sie den Teichschildkröten, die laut zu pfeifen verstehen, fehlen. Das Zischen der Schlangen kann kaum als Stimme bezeichnet werden.

Das Herz der Reptilien hat einen deutlich getrennten Vorhof, dessen Trennung sich auch äußerlich durch eine vordere und hintere seichte Längsfurche verrät. Die rechte Hälfte nimmt das aus dem Körper zurückströmende venöse, die linke das aus den Lungen kommende arterielle Blut auf. Nur bei den Krokodilen findet sich eine wahre Scheidewand der Herzkammer, bei Schlangen, Echsen und Schildkröten dagegen treten statt ihrer mehr oder weniger zahlreiche Muskelbrücken auf.

Männchen und Weibchen der Kriechtiere unterscheiden sich öfters durch Größe, Farbe und Entwickelung von Hautzieraten. Die Weibchen legen entweder Eier, die von denen der Riesenschlangen auch ausgebrütet werden, oder haben lebendige Junge. Manche sonst eierlegende behalten die Eier, wenn ihnen deren Ablegen nicht möglich ist, bis zur vollen Entwickelung bei sich, und die Jungen kommen dann auch lebendig zur Welt. Brutpflege kommt auch sonst bei Reptilien vor, Krokodile bauen Nester und kümmern sich um ihre Nachkommen, manche Schildkröten graben nicht ohne Kunstgeschick Gruben zur Aufnahme ihrer Eier, die jungen Giftschlangen bleiben geraume Zeit bei der Mutter u. s. w.

Die Reptilien sind wesentlich Landtiere, wenn auch viele gelegentlich in das Wasser gehen. Stärker an das Wasser angepaßt erscheinen die Krokodile, mehr noch die Seeschlangen und Seeschildkröten, aber auch sie müssen zeitweilig das Land aufsuchen.

Die Nahrung der Kriechtiere entstammt hauptsächlich dem Tierreich, scheint aber nur bei einigen Krokodilen aus Aas zu bestehen; doch gibt es pflanzenfressende Schildkröten und Eidechsen, und das sind gerade sehr große Formen. Die fleischfressenden Reptilien genießen sehr verschiedene Tiere, die kleineren kleine Insekten, Würmer, Schnecken, die mittelgroßen kleine Wirbeltiere und Eier, die größten machen sich auch an große Wirbeltiere und scheuen selbst den Menschen nicht. Viele, wenn auch im allgemeinen Fleischfresser, sind doch sehr stark an den Genuß ganz bestimmter Tiere angepaßt.

Die Verbreitung der Kriechtiere weist manches Eigentümliche auf. Zunächst läßt sich aber feststellen, daß ihre große Mehrzahl den warmen und heißen Ländern angehört. Die Eidechsen sind am weitesten verbreitet, sie überschreiten den nördlichen Polarkreis, gehen in den Gebirgen in gemäßigten Ländern bis gegen 1800 m, in tropischen bis über 4500 m und haben Vertreter auf ganz entlegenen ozeanischen Inseln (z. B. auf den Fidschi- und Sandwichinseln). Die Schlangen sind in den nördlichen und subtropischen Gegenden der Alten Welt am ärmsten, unter den entsprechenden Breiten der Neuen Welt nicht unbedeutend reicher an Arten. Nach dem Äquator hin nimmt ihre Artenzahl bedeutend zu, am höchsten steigt sie in der so üppigen und so überaus viele Verschiedenheiten bietenden Natur des kontinentalen und insularen Indien, dann folgt das tropische Südamerika mit Westindien. Doch sind auch das heiße Afrika und Australien keineswegs arm an Arten. Die Kreuzotter geht bis an den nördlichen Polarkreis heran, und im Himalaja finden sich noch Schlangen bei über 4500 m Höhe. Die Krokodile haben in allen tropischen und subtropischen Gegenden der Alten und Neuen Welt Vertreter. Die Brückenechsen sind in ihrem Vorkommen auf Neuseeland beschränkt. Keine Schildkröte findet sich jenseit des 55.° nördl. Br. Auch sie sind zwischen den Wendekreisen am stärksten entwickelt, dann folgen die nördlichen subtropischen Gegenden, während die südlichen weit ärmer sind. Die großen Stromgebiete Nord- und Südamerikas sind der Entwickelung der wasserbewohnenden Schildkrötenformen günstig.

Die Zahl der bekannten Arten lebender Kriechtiere mag etwa 3500 betragen.

Die Klasse zerfällt in fünf Ordnungen: Eidechsen, Schlangen, Brückenechsen, Krokodile und Schildkröten.

---

## 1) Ordnung: Eidechsen (Sauri).

Die Eidechsen sind Kriechtiere von gestreckter, nur beim Moloch und der Krötenechse ziemlich gedrungener Körpergestalt, mit zwei oder einem oder keinem Gliedmaßenpaar, mit der Oberhaut entstammenden Schuppen und Schildern, seltener mit aus der Lederhaut herrührenden Platten, procölen Wirbeln, bei vorhandenem Becken mit einem oder zwei Kreuzbeinwirbeln

und beweglichem Quadratbein. Sie haben meist ein Brustbein nebst Schultergürtel, eine Paukenhöhle, ein Trommelfell und bewegliche Augenlider. In der Regel sind nur die Kiefer bezahnt. Die Zunge zeigt große Verschiedenheiten und gibt ein systematisch wichtiges Unterscheidungsmittel, wonach man die Ordnung der Eidechsen in die Gruppen der dick-, kurz-, spalt- und wurmzüngigen zerlegen kann, wozu sich noch die der Ringelechsen gesellt.

Man kennt etwa 2000 Arten. Die Ordnung zerfällt in vier Unterordnungen: Geckos, echte Eidechsen, Chamäleons und Ringelechsen.

1) Unterordnung: **Geckos (Ascalabotes).** Die Geckos haben eine ziemlich gedrungene Körpergestalt, amphicöle Wirbel, an der Innenseite der Kiefer angewachsene Zähne, keine Gaumenzähne, eine dicke, fleischige Zunge, liderlose Augen mit meist schlitzförmigen, senkrechten Pupillen, um die Zehen, gelegentlich auch an den übrigen Teilen der Gliedmaßen, Haftlappen, an den Seiten des Rumpfes und Schwanzes verbreiterte Hautsäume. Die Oberfläche der Unterseite der Haftlappen kann vergrößert werden, indem quer über sie aufrichtbare Falten verlaufen, die den Geckos das Klettern an senkrechten, mit dem Rücken nach unten selbst an wagerechten Gegenständen erlauben. Es sind meist kleine Formen mit unscheinbaren Farben und geschuppter oder gekörnelter Körperhaut. Die Angehörigen dieser Unterordnung sind nächtliche Tiere, die von allen Eidechsen die weiteste Verbreitung haben und etwa auf einem Landgürtel zwischen dem 44.° nördl. und südl. Br. vertreten sind.

Die Unterordnung umfaßt nur eine Familie, die der Haftzeher (Geckonidae). In Südeuropa ist sie in Häusern nicht selten durch den als giftig vielgefürchteten, aber durchaus harmlosen Scheibenfinger (Hemidactylus verriculatus, S. 114) vertreten. Eine der merkwürdigsten Arten, ausgezeichnet durch bedeutende Entwickelung der seitlichen Hautsäume, ist der japanische Faltengecko (Ptychozoon homalocephalum, S. 115).

2) Unterordnung: **Chamäleons (Chamaeleontes).** Die Angehörigen dieser auch als Wurmzüngler (Vermilinguia) bezeichneten Unterordnung gehören zu den seltsamsten Reptilien. Ihr Rumpf ist seitlich stark zusammengedrückt und entwickelt entlang des Rückens und der Unterseite einen scharfen Kiel. Er geht fast ohne Hals in den großen, kantigen, im Längsschnitt kurzen, dreieckigen Kopf über. Der Schwanz ringelt sich nach innen und ist ein als fünfte unpaare Gliedmaße wirkendes Greiforgan. Die gleichlangen, hohen, dürren Beine haben fünf Zehen, die als sogenannte Opponenten in je zwei größtenteils von Haut umgebenen Gruppen angeordnet sind und so gleichfalls dazu dienen, zusammen mit dem Schwanz den Tieren auf Ästchen und Zweigen der Gewächse, die sie fast niemals verlassen, festen Halt zu gewähren. An den Vorderfüßen enthält die innere Gruppe der Fußzange drei, die äußere zwei Zehen; an den Hinterfüßen ist es umgekehrt. Die sehr großen Augen liegen zum größeren Teil mit ihren Äpfeln außerhalb ihrer weiten Höhlen, aber die Äpfel sind bis auf eine kleine Öffnung vor der Pupille von der äußeren Haut bedeckt. Im Auge selbst geht die Netzhaut sehr weit nach vorn, und ihr empfindlichster, das Sehen am wesentlichsten vermittelnder Abschnitt ist sehr groß. Die Chamäleons können ihre Augen nach allen Richtungen, abgesehen natürlich von der nach innen gewandten, einstellen, und sie können ferner, wozu kein anderes Wirbeltier im stande ist, die Augen unabhängig voneinander bewegen und so mit dem einen nach vorn oder oben, mit dem anderen zugleich nach hinten und unten 2c. sehen. Ihre Haut enthält statt eigentlicher Schuppen feine Körnchen und zahlreiche, äußerst bewegliche Pigmentzellen, durch deren verschiedengradige Ausdehnungen und Zusammenstellungen der bekannte Farbenwechsel der Chamäleons zu stande kommt. Ihre lange, am vorderen Ende verbreiterte und hier mit einem leimartigen Drüsensekret versehene Zunge kann weiter, als die halbe Körperlänge beträgt, auf ruhende Insekten hervorgeschleudert werden, eine Eigentümlichkeit, die sich im Zusammenhang mit der außerordentlich trägen Lebensweise der nur wenig und äußerst langsam sich bewegenden Chamäleons herausgebildet hat. Im Zorne zischen die Tiere ganz leise und blähen ihren Leib auf; daß sie das aber vermögen, hat seinen Grund in einem höchst merkwürdigen Organisationspunkt ihrer Lungensäcke. Deren Hohlraum verlängert sich nämlich nach hinten in zahlreiche, lange, hohle, dünnhäutige Zipfel, die durch die Einatmung mit Luft gefüllt werden können. Die Männchen verschiedener Arten haben auf der Schnauze oder Stirn hornartige Bildungen.

Das Zentrum der Verbreitung der Chamäleons ist das tropische Afrika und Madagaskar; von hier aus sind sie im Norden bis nach Nordafrika, Spanien, Kleinasien und den südlichen griechischen Inseln und im Osten bis nach Vorderindien und Ceylon vorgedrungen. Die in Europa vorkommende Art ist das gemeine Chamäleon (Chamaeleon vulgaris, S. 116).

3) Unterordnung: **Echte Eidechsen (Cionocrania).** Die echten Eidechsen haben procöle Wirbel, einen meist gestreckten Körper, einen langen, oft leicht abbrechbaren, aber, wie auch bei den Geckos, ebenso leicht nachwachsenden Schwanz, meist zwei Beinpaare mit fünf niemals mit Haftlappen versehenen Zehen, deren Gliederzahl von innen nach außen 2, 3, 4, 5 und 3 ist. Die Gliedmaßen können in verschiedenem Umfange reduziert werden, doch bleiben meist innere Reste des Schulter- und Beckengürtels nachweisbar. Augenlider fehlen selten. Die Schuppen stehen entweder alternierend oder in gleichen Reihen. Das System der echten Eidechsen ist ein sehr künstliches, und wir können hier auf die vielen einzelnen Familien und noch weit zahlreicheren Unterfamilien unmöglich eingehen, wollen vielmehr nur drei Tribus annehmen: die der dickzungigen (nach Abscheidung der Geckos), der kurzzungigen und der spaltzungigen.

1) Tribus: **Dickzungige Eidechsen** (Crassilinguia). Die Zungen der Angehörigen dieses Tribus sind kurz, dick, fleischig, mit abgerundetem Vorderrand, und können nicht vorgestreckt werden. Die Erdagamen (Humivagae) sind ziemlich breit und flach, haben ziemlich kurze Gliedmaßen und besitzen die Fähigkeit, zu graben. Meist sind sie langsam in ihren Bewegungen. Sie haben sowohl in der Alten wie in der Neuen Welt Vertreter. Eine der wunderlichsten Arten ist die Krötenechse (Phrynosoma cornutum, S. 115) oder der Tapayarin von Mexiko, die sich durch ihren kurzen Schwanz und ihre Stacheln auszeichnet. Ihr wahres Gegenstück ist der weit von ihr entfernt, in Australien lebende Moloch (Moloch horridus, S. 117). Der nordafrikanische Dornschwanz (Uromastix spinipes, S. 117) zeichnet sich durch die großen, viereckigen, in Gürteln stehenden Schwanzschuppen aus. Der gemeine Schleuderschwanz (Stellio vulgaris, S. 119) oder Hardun findet sich in Nordostafrika, aber auch in Westasien und im südöstlichsten Europa. Die Stachelagame (Agama armata, S. 119) bewohnt Mosambik. Wunderliche Kriechtiere sind die nur auf den Galapagosinseln hausenden, von Pflanzenkost lebenden Höckerköpfe (Amblyrhynchidae). Sie haben mit Schuppen bedeckte Köpfe, stumpfe Schnauzen, kurze Gliedmaßen und ziemlich lange Schwänze. Einen großen Teil ihres Lebens bringen sie im Meere zu. Der Drusenkopf (Conolophus subcristatus, S. 120) frißt wesentlich Akazienblätter und Kaktusstengel, die gekämmte Meerechse (Amblyrhynchus cristatus, S. 120) Seetang. Die Baumagamen (Iguanidae) sind eine weit artenreichere Familie tropischer, lebhaft gefärbter, Bäume bewohnender Eidechsen mit hohen Gliedmaßen, langen dünnen Zehen, langen Schwänzen, oft mit allerlei Hautanhängen, Kehlsäcken, Rücken- und Schwanzkämmen u. s. w. Eine sehr hochbeinige Form ist die Stelzenechse (Hypsibatus agamoides, S. 121), ein Urwaldtier des südlichen Brasilien. Der Helmbasilisk (Basiliscus americanus, S. 121) bewohnt gleichfalls das heiße Südamerika. Der Quirlschwanz (Cyclura carinata, S. 122) ist ein ansehnlicher, prächtiger Bewohner der westindischen Inseln mit einem sehr langen, oben gezähnelten Schwanz. Auch entlang des Rückens verläuft ein Sägekamm. Der über 1,5 m lang werdende brasilianische Leguan (Iguana tuberculata, S. 118) wird gern gegessen. Sehr ausgezeichnet durch eine von Knorpelstäben gestützte, ausbreitbare Halskrause ist die Krausenechse (Chlamydosaurus Kingii, S. 122) von Australien. Bei der die Philippinen, die Sundainseln und Molukken bewohnenden Segelechse (Lophura amboinensis, S. 123) findet sich auf der Vorderhälfte des stark zusammengedrückten Schwanzes ein hoher Hautkamm. Das Tier geht bei Verfolgungen in das Wasser und hat ein wohlschmeckendes Fleisch.

2) Tribus: **Kurzzüngler** (Brevilinguia). Auch bei den Kurzzünglern ist die Zunge dick und kurz, aber am Vorderrande mehr oder weniger ausgeschnitten und vorstreckbar. Höchst merkwürdige Tiere sind die hierher gehörigen Schuppenfüße, die Australien bewohnen, wo z. B. der Flossenfuß (Pygopus lepidopus, S. 123) wesentlich im Schlamme lebt, die Gestalt einer Schlange mit wenig vom Rumpfe abgesetztem, zugespitztem Kopfe und sehr langem, dünnem Schwanze hat. Es sind bloß hintere Gliedmaßen vorhanden, die die Gestalt von Flossen haben und beschuppt sind. Die gleichfalls gestreckte Johannisechse (Ablepharus pannonicus, S. 124) hat einen gegen den Hals kaum abgesetzten Kopf, zwei Paar kurze, fünfzehige

Füße und rudimentäre Augenlider. Das sehr zerbrechliche Tier bewohnt von Ungarn an das südöstliche Europa und Westasien. Bei der gleichfalls schlangenähnlich gestalteten Erzschleiche (Chalcides tridactylus, S. 124) stehen die sehr kurzen, leicht zu übersehenden dreizehigen Gliedmaßenpaare weit auseinander. Sie bewohnt die Länder um das Mittelmeer herum. Die berühmteste Art dieses Tribus ist der die wüsten Gegenden Nordafrikas vom Atlantischen bis zum Roten Meer bewohnende Skink (Scincus officinalis, S. 124), ein einst auch im Abendlande wie jetzt noch im Morgenlande als Gegengift liefernd hochgeschätztes Tier von walziger Gestalt mit vier kurzen, aber kräftigen fünfzehigen Gliedmaßen, glatten, glänzenden Schuppen und bezahntem Gaumen. Ein höchst seltsames, walziges, an einen gestreckten, auf vier Füßen wandelnden Tannenzapfen erinnerndes Tier ist die Stutzechse (Trachysaurus rugosus, S. 125) von Australien. In Deutschland sind die Skinke durch die gemeine Blindschleiche (Anguis fragilis, S. 125) vertreten, deren Junge lebendig zur Welt kommen. Der das südöstliche Europa von Ungarn an, Westasien und Nordafrika bewohnende Scheltopusik (Pseudopus Pallasii, S. 125) ist eine Blindschleiche im großen, aber das hintere Gliedmaßenpaar hat er in Gestalt zweier kaum wahrnehmbarer Stummelchen behalten; auch legt er Eier. Die Gürtelechse (Zonurus cordylus, S. 126) hat wieder mehr Eidechsengestalt und längere, vierzehige Gliedmaßen sowie große, hinten stachlige Schuppen, die um den Schwanz durchgehende Ringe bilden.

3) Tribus: **Spaltzüngler** (Fissilinguia). Die Angehörigen dieses Tribus haben eine lange, dünne, in zwei dünn hornige Zipfel auslaufende Zunge, die weit vorgestreckt werden kann, im Zustande der Ruhe in eine Scheide zurückgezogen wird und in erster Linie ein Tastorgan ist. Hierher gehören die erwähnte giftige Krustenechse (Heloderma horridum, S. 126) von Mexiko und die echten, auch in unserem Vaterlande durch mehrere Arten vertretenen Eidechsen. Die Bergeidechse (Lacerta vivipara, S. 126) fehlt im südlichen Südeuropa, geht aber von allen Eidechsen am weitesten nach Norden und von allen europäischen am höchsten (bis 2600 m) in das Gebirge hinauf. Sie bringt lebendige Junge zur Welt, ist langsamer in ihren Bewegungen als unsere anderen Eidechsen und ist namentlich durch ihre beim Männchen orange-, beim Weibchen weißlichgelbe Unterseite gut gekennzeichnet. Die viermal größer werdende Smaragdeidechse (Lacerta viridis, S. 127) ist eine wesentlich die Länder um das Mittelmeer herum bewohnende Art, die aber auf der Rheinlinie in Deutschland bis Boppard vorgedrungen ist. Unsere in ganz Deutschland häufige, eierlegende Zauneidechse (Lacerta agilis, S. 127) ist sehr vielen Abänderungen in der Farbe unterworfen.

Die Ameiven sind tropisch-amerikanische Spaltzüngler mit gestrecktem Körper, meist mit zwei queren Kehlfalten. Ihre Zunge ist beschuppt, ihr Schwanz lang, nicht rollrund, bei einigen schwimmfähigen Formen zusammengedrückt. Sie haben ihre Schlupfwinkel in natürlichen oder selbstgegrabenen Höhlungen und ernähren sich hauptsächlich von tierischer Kost, sollen aber auch Früchte fressen. Die gemeine Ameive (Ameiva vulgaris, S. 128) besitzt einen im Querschnitt runden Schwanz, auf der Unterseite Reihen großer Bauchschilder, steigt niemals auf Bäume und geht nur sehr ungern in das Wasser. Der Teju (Tejus monitor, S. 128) wird sehr groß, aber zwei Drittel seiner Länge entfallen auf den runden Schwanz. Er hat ein sehr wohlschmeckendes Fleisch, mit dem er seine Eierdiebereien bezahlen muß. In der Alten Welt, besonders in Afrika, werden die Ameiven durch die Warane vertreten, von denen der Kapwaran (Varanus albigularis, S. 129) auch in Deutsch-Südwestafrika gefunden wird.

4) Unterordnung: **Ringelechsen (Annulata).** Die Ringelechsen haben einen sehr gestreckten, walzenförmigen Körper, keine äußeren Gliedmaßen oder nur rudimentäre, vordere; der Schultergürtel ist meist verkümmert, und das Brustbein fehlt. Ihre Haut zerfällt in Querringe, deren einzelne Furchen durch zahlreiche parallele Längsfurchen verbunden sind, so daß schuppenähnliche Hautfelder zu stande kommen, während eigentliche Schuppen fehlen. Über die meist mehr oder weniger verkümmerten Augen geht die Haut ununterbrochen weg. Zähne finden sich nur in den Kiefern; sie sind klein, aber zahlreich. Die Ringelechsen sind hauptsächlich tropisch- und subtropisch-amerikanisch, haben aber auch Vertreter in heißen Ländern der Alten Welt. Sie leben unterirdisch und am liebsten in Termiten- und Ameisenbauten. Die gefleckte Doppelschleiche (Amphisbaena fuliginosa, S. 130) bewohnt das nördliche Südamerika und verläßt ihre Schlupfwinkel nur des Nachts oder bei trübem Wetter, kriecht äußerst

langsam, versteht aber sehr geschickt zu wühlen. Man weiß noch nicht sicher, ob die Doppelschleichen Eier legen oder lebendige Junge zur Welt bringen; möglicherweise findet beides, je nach Umständen, statt. Eine der wunderlichsten Eidechsenformen, über deren Lebensweise wir aber nichts wissen, ist der Handwühler (Chirotes canaliculatus, S. 129), der kurze, vierzehige Vorderbeine hat und das südwestliche Nordamerika bewohnt.

## 2) Ordnung: Schlangen (Serpentes).

Die Schlangen sind Kriechtiere von sehr gestreckter Gestalt, ohne vordere Gliedmaßen, Schultergürtel und Brustbeine, höchstens mit Spuren von hinteren Gliedmaßen in Gestalt rudimentärer, in der Muskelmasse gelegener Sitzbeine und mit ihnen sich verbindender, ganz verkümmerter Fingerteile. Die Wirbelsäule zerfällt daher nur in zwei Abschnitte: in einen vor der queren Afteröffnung gelegenen, Hals und Rumpfabschnitt anderer Reptilien umfassenden, und einen hinter derselben befindlichen, den Schwanz. Die Zahl der Wirbel ist eine besonders im Schwanzteile sehr schwankende (von 5—200), kann aber im ganzen bis 422 betragen. Alle Wirbel sind, besonders durch die stark kugeligen hintengelegenen Gelenkhöcker der Wirbelkörper, die in entsprechende vordere Gelenkpfannen vorhergehender Wirbelkörper eingreifen, in hohem Grade gegeneinander beweglich, aber die Bewegung der Wirbelsäule verläuft nicht von oben nach unten oder umgekehrt, sondern von rechts nach links oder umgekehrt. Alle Rumpfwirbel mit Ausnahme des Atlas tragen hohle Rippen, die mit ihren freien Enden in der Muskulatur der Unterseite stecken, sich auch zum Teil durch Bandmasse mit den queren Bauchschildern von innen her verbinden. Sie dienen, indem sie sich rechts und links wechselweise gegeneinander verschieben, zur Ortsbewegung, und die Schlangen laufen daher in gewissem Sinne auf den Spitzen ihrer Rippen. Am Schädel der erwachsenen Schlangen verschmelzen die Knochen am langgestreckten Hirnteil in der Regel so vollkommen, daß die trennenden Nähte zwischen den einzelnen Knochen völlig verschwinden. Der Gesichtsschädel ist sehr stark nach oben verschiebbar, und der Unterkiefer kann entsprechend weit gesenkt werden; die Äste des Unterkiefers und die paarigen Knochen des Gesichtsschädels können dabei passiv, zufolge der Größe des ganz verschluckten Nahrungsbissens, in hohem Grade auseinanderweichen, so daß das Maul unverhältnismäßig weit aufgerissen werden kann. Das weit nach hinten verlängerte viereckige Bein, das durch einen Höcker mit dem Unterkiefer verbunden ist, ist an dem meist gleichfalls mit dem Hinterhaupt beweglich vereinigten Schuppenbein selbst wieder im höchsten Grade beweglich eingelenkt. Um das untere Ende des viereckigen Beines legt sich innen eine bewegliche Knochenkette an, deren hintere Hälfte aus dem Flügelbeine, und deren vordere aus zwei, hinten unmittelbar nebeneinander gelegenen, nach vorn auseinander weichenden, mit dem Vorderende des Flügelbeins verbundenen Knochen, dem Gaumenbein und dem bloß den Schlangen zukommenden Querbein, besteht. Reißt die Schlange den Rachen auf, so drückt die Gelenkpfanne des gesenkten Unterkiefers auf das viereckige Bein, dieses weiter auf das Flügelbein und das Flügelbein auf das Gaumenbein und Querbein. Da diese hinten oben an dem Oberkiefer befestigt sind, so drücken sie ihrerseits dergestalt auf letzteren, daß sie ihn nach vorn und zugleich etwas in die Höhe treiben. Dieser Vorgang spielt sich in viel vollendeterer Weise bei den Giftschlangen als bei den anderen ab, deren Gesichtsschädel und Unterkiefer nicht die gleiche Beweglichkeit haben, und er bedingt ganz wesentlich die Art der Verwendung ihres Giftes. Auf jedem ihrer Oberkiefer steht ein großer, zum Teil hohler, beweglicher Zahn. Der Hohlraum nimmt dessen obere Hälfte ein und hat vorn oben am Anfang und unten oberhalb der Zahnspitze je ein Loch; in das obere mündet der Ausführungskanal der Giftdrüse. Bei geschlossenem Maule liegt der Zahn in einer Schleimhautfurche wie ein eingeklapptes Taschenmesser in seiner Scheide, wird aber das Maul aufgerissen, also der Oberkiefer nach vorn geschoben, so tritt er frei aus der Furche hervor, und zugleich ergießt sich zufolge des bei der Bewegung auf die Giftdrüse stattfindenden Druckes Gift aus dieser durch den Kanal in den Hohlraum des Zahnes. Hier dringt es bis zu der unteren Öffnung vor, aus deren Niveau oft in Gestalt eines kleinen Tröpfchens hervorquellend. Beißt nun die Schlange zu, so preßt sich das Gift aus dem Zahn, der in seine Ruhelage aufwärts soweit wie möglich zurückzukehren

gezwungen ist, in die Wunde. Das in der Abscheidung der Giftdrüse enthaltene Gift ist wahrscheinlich ein sogenanntes Ptomaïn und bewirkt den raschen Zerfall der Körperchen des Blutes, mit dem es in Berührung kommt, und dadurch charakteristische Krankheitserscheinungen und unter Umständen den Tod. In der Regel sind mehrere Giftzähne jederseits im Oberkiefer vorhanden, aber immer nur einer ist thätig; die anderen sind Reservezähne, die der Reihe nach in Thätigkeit treten, sobald die jeweiligen aktiven verloren gehen. Die Zähne der Schlangen sind sehr spitze, nach hinten gebogene, hakenförmige Kegel, die aus der Mundhöhle einen Reusenapparat bilden: ein gefaßtes lebendes Beutetier kann mit dem Strich der Zähne verhältnismäßig leicht verschlungen werden, kann sich aber gegen den Strich selbständig nur schwer befreien, und um so schwerer, da in der Regel nicht bloß die Kiefer, sondern auch die Gaumen- und Flügelbeine mit Zähnen besetzt sind. Nur die Engmäuler haben entweder bloß im Ober- oder bloß im Unterkiefer Zähne. Die hohlen Giftzähne sind bloß eine besondere Modifikation der sonst soliden Zähne und durch Übergänge mit diesen verbunden. Der Hohlraum entspricht nicht etwa dem Hohlraum zur Aufnahme der Pulpa, wie das bei anderen Tieren oft der Fall ist, sondern er befindet sich sozusagen auf der Außenseite des Zahnes und entsteht dadurch, daß sich an den Seiten des Zahnes Längsleisten anlegen, die einander nach vorn entgegenwachsen. Stoßen sie nicht zusammen, so zeigt sich auf der konvexen Vorderseite des Zahnes eine Furche, stoßen sie aber zusammen, so entsteht eben jener oben und unten offenstehende Kanal des Giftzahns. Auch hier verschmelzen die beiden Leisten nie völlig, es verbleibt vielmehr ein sehr feiner, kaum wahrnehmbarer, vom oberen zum unteren Kanalloch verlaufender Trennungsspalt zurück.

Die Haut des Rückens enthält meist kleinere gleichmäßige, glatte oder mit einem Längskiel versehene Schuppen, die meist, wenn auch nicht immer, auf dem Kopf durch Schilder oder Tafeln und auf der Unterseite des Rumpfes durch breite Querschilder vertreten sind.

Was die innere Organisation anlangt, so sei erwähnt, daß in Anpassung an die enge, lange Leibeshöhle die Gestalt der Eingeweide sehr ins Lange gezogen ist, und daß solche, die doppelt vorhanden sind, meist asymmetrisch entwickelt erscheinen. Besonders ist das der Fall bei den Lungen, von denen der rechte Flügel sehr groß sein kann, während der linke völlig verkümmert. Im vorderen Teil der Lunge sind ihre Wandungen schwammig, aber der hintere Teil ist ein einfacher Sack und wirkt auch gar nicht als Atmungsorgan, sondern ist nichts als ein Luftbehälter. Die Schlange füllt ihn durch eine Einatmung mit Luft, die sie nach und nach ausatmet, in dem Maße, wie der Sauerstoff in dem vorderen Lungenabschnitt verwertet wurde. Bemerkenswert ist noch, daß bei den Schlangen der Kehlkopf sehr weit nach vorn liegt, was die Folge ihrer Art zu fressen ist: sie verschlingen ihre Nahrung ganz, und das macht sich im trichterförmigen Anfang des Rachens leidlich bequem, wird aber weiter abwärts ein schwieriges, langsam sich vollziehendes Geschäft, bei dem die Lungen zu lange des Zusammenhanges mit der Außenwelt und der Fähigkeit, aus- und einzuatmen, entbehren müßten.

Die Schlangen ernähren sich von Tieren, die kleineren namentlich von Kerb-, die größeren von Wirbeltieren, die die Giftschlangen vorher durch einen Biß töten, die nicht giftigen lebend hinunterwürgen. Manche betäuben ihre Beute vorher, indem sie sich um sie herumschlingen und sie durch den gewaltigen Druck auf den Brustkasten halb ersticken. Verschiedene Formen fressen auch Vogeleier, sehr selten Vegetabilien (Früchte).

Die meisten Schlangen leben auf dem Lande, manche gehen gelegentlich, andere sehr häufig ins Wasser, und die Seeschlangen leben fast immer darin. Schwimmen können alle Schlangen, manche verstehen auch meisterhaft zu klettern.

Die Zahl der bekannten Schlangen beträgt fast 1600.

Auch das System der Schlangen ist noch ein sehr künstliches, namentlich sind Giftigkeit und Nichtgiftigkeit keine ausschlaggebenden Eigenschaften, denn es können giftige und nichtgiftige Formen im übrigen offenbar näher miteinander verwandt sein als einerseits giftige und giftige und anderseits nichtgiftige und nichtgiftige.

Wir nehmen, ohne uns auf Einzelheiten bei den sehr zahlreichen Familien einzulassen, vier Unterordnungen der Schlangen an: Wurmschlangen, Natterschlangen, Giftfurcher und endlich Giftröhrer.

1) Unterordnung: **Wurmschlangen (Opoterodontia).** Die Wurmschlangen stehen von allen Schlangen den Eidechsen am nächsten, schon dadurch, daß sie ein enges und

zufolge der fest miteinander vereinigten Knochen des Gesichtsschädels nicht erweiterbares Maul haben. Kurz bis sehr kurz ist ihr Schwanz, ihr Kopf gegen den übrigen Körper nicht abgesetzt. Sie haben entweder bloß im Ober- oder bloß im Unterkiefer solide Zähne und ganz verkümmerte hintere Gliedmaßen. Ihre Augen sind sehr klein und liegen zum Teil unter der Haut. Die Wurmschlangen leben in der Erde, die sie nur bei anhaltendem Regen verlassen, und nähren sich von Kerbtieren. Sie bewohnen die tropischen Gegenden der ganzen Erde. Eine Art wird auch in Griechenland gefunden.

2) Unterordnung: **Natterschlangen (Colubriformia).** Sie haben in beiden Kiefern solide Zähne, aber der hinterste Zahn des Oberkiefers kann ein mit einer kleinen Giftdrüse in Verbindung stehender Furchenzahn sein. Die Mundspalte kann erweitert werden.

Die Familie der kleinen Wickelschwänze (Tortricidae) hat viele Zähne, einen sehr kurzen Schwanz und innere und äußere Reste eines hinteren Gliedmaßenpaares. Ihre Angehörigen sind tropisch; die Korallenrollschlange (Tortrix scytale, S. 131), eine der schönsten Arten, bewohnt das nördliche Südamerika. Die Sandschlangen (Erycidae) bewohnen Steppen und Wüsten der Alten Welt, wo sie im Sande, an dessen Farbe sie durch die ihrige prächtig angepaßt sind, geschickt herumwühlen. Eine Art (Eryx jaculus, S. 131) findet sich auch im südöstlichen Europa. Die Riesenschlangen (Pythonidae) haben auch Reste hinterer Gliedmaßen und einen mäßig langen, rollrunden Greifschwanz. Sie haben Vertreter in den Tropen der Alten und der Neuen Welt. Die Königsschlange (Boa constrictor, S. 132) und der riesenhafte Anakonda (Eunectes murinus, S. 133) bewohnen den Kontinent des tropischen Amerika, die Schlankboa (Homalochilus striatus, S. 132) Westindien; altweltlich sind die Felsenschlangen, zu denen die indische Tigerschlange (Python molurus, S. 137) gehört. Ein prächtiges Tier ist die australische Rautenschlange (Morelia Argus, S. 130). Die Zwergschlangen (Calamaridae) sind nahe Verwandte der Riesenschlangen, aber was die Größe betrifft, ihr gerades Gegenteil. Sie leben versteckt in der Erde, unter Steinen u. s. w. und haben Vertreter in den Tropen der Alten und der Neuen Welt. Linnés Zwergschlange (Calamaria Linnaei, S. 134) aus Ostindien ist das bekannteste der nur wenig gekannten Tiere. Die echten Nattern (Colubridae) sind eine artenreiche Familie, die über den größten Teil der Erde, besonders in den Tropen beider Hemisphären, verbreitet ist, und zu der auch weitaus die meisten europäischen Schlangen gehören. Die glatte Natter (Coronella laevis, S. 134) oder Haselotter ist in dem größten Teile Deutschlands, abgesehen vom Nordwesten, ein häufiges Tier. Zu dieser Familie gehören auch unsere schöne, schwimmgewandte Ringelnatter (Tropidonotus natrix, S. 135) und die Würfelnatter (Tropidonotus tessellatus, S. 135), die Osteuropa und Süddeutschland bewohnt, aber nur an wenigen Stellen in Mitteldeutschland eingedrungen ist. Die Vipernatter (Tropidonotus viperinus, S. 135) bewohnt die Länder um das Mittelmeer. Auch die mehr südeuropäische Äskulapnatter (Callopeltis Aesculapii, S. 136) findet sich hin und wieder in Deutschland, und Bad Schlangenbad hat nach ihr seinen Namen. Ein prächtiges, großes Tier ist die südeuropäische Streifennatter (Elaphis drilineatus, S. 136). Die Trugnattern (Dipsadidae) sind ausgezeichnete Baumkletterer mit schlankem, seitlich zusammengedrücktem Körper. Es sind mehr nächtliche Tiere, deren Arten sich in allen wärmeren Ländern wie auch im südöstlichen Europa finden, darunter die Katzenschlange (Tarbophis vivax, S. 137). Die Warzenschlangen (Acrochordidae) sind echte Wassertiere und leben meist in Flüssen und im Meere. Die javanische Warzenschlange (Acrochordus javanicus, S. 138) hat einen merkwürdig breiten, stumpfen Kopf.

3) Unterordnung: **Giftfurcher (Proteroglypha).** Sie sind Giftschlangen, haben aber keine vollständig geschlossenen Giftzähne, sondern große Furchenzähne im Oberkiefer; der Kopf ist nicht verbreitert und gegen den übrigen Körper meist nicht abgesetzt. Giftfurcher finden sich in allen tropischen und subtropischen Ländern, fehlen aber in Europa.

Die Prunkottern (Elapidae) sind buntgefärbte Giftschlangen mit walzigem Körper und kurzem, zugespitztem Schwanz. Sie haben im ganzen Gebiet des Vorkommens der Unterordnung Vertreter, und die australischen Giftschlangen gehören ausschließlich zu ihnen. Die bekannteste ist die das tropische Südamerika bewohnende Korallenotter (Elaps corallinus, S. 138). Die vom kontinentalen Indien stammende Maskenschmuckotter (Callophis personatus, S. 139) hat, wie alle ihre Gattungsgenossen, eine weit nach hinten reichende, in der Leibeshöhle gelegene

Giftdrüse, die bei der südindischen **Bauchdrüsenotter** (Adeniophis intestinalis, S. 139) am größten ist. Die altweltlichen **Schildottern** (Naja) haben die Fähigkeit, einen Teil der Rippen des vorderen Abschnittes der Wirbelsäule zu heben und so an dieser Stelle den Körper zu verbreitern. Sie verfahren so, wenn sie sich zum Beißen anschicken, heben sich zugleich auf die hintere Körperregion und strecken den Kopf wagerecht aus. Die hierher gehörige **Riesenhutschlange** (Naja bungarus, S. 139) ist die größte (bis 4,26 m lang werdende) Giftschlange und bewohnt das Festland und die Inseln von Indien. Auch ihr Landsmann, der **Pama** (Bungarus fasciatus, S. 140), erreicht eine bedeutende Länge. Die zweite Familie dieser Unterordnung, die **Seeschlangen** (Hydrophidae), ist dadurch bemerkenswert, daß ihre Angehörigen fast ausschließlich im Meere leben und diesem Umstande in ihrem Körperbau, namentlich durch Entwickelung eines seitlich stark zusammengedrückten Ruderschwanzes, angepaßt sind. Es sind furchtbar giftige Tiere, die beim Schwimmen den Kopf außer Wasser halten. Sie werden in tropischen Meeren etwa zwischen dem 30.° östl. und dem 150.° westl. Länge gefunden. Die **Zeilenschlange** (Platurus laticaudatus, S. 140) bewohnt die Meere östlich vom Meerbusen von Bengalen bis gegen die Fidschiinseln und Neuseeland. Weiter verbreitet, vom Persischen Meerbusen bis Polynesien, ist die bis 2 m lange **Streifenruderschlange** (Hydrophis cyanocincta, S. 141).

4) Unterordnung: **Giftröhrer (Solenoglyphae).** Bei den Giftröhrern oder Ottern sind die Seitenteile der Zahnfurche dicht aneinander gerückt und bilden so einen wahren Kanal. Ihr Kopf ist meist hinten verbreitert und deutlich gegen den Rumpf abgesetzt. Diese Unterordnung hat die weiteste Verbreitung von allen Schlangenordnungen. Es sind meist nächtliche Tiere.

Die **echten Ottern** sind von kurzer, kräftiger Gestalt, haben einen meist oben beschuppten, scharf abgesetzten Kopf, einen kurzen Schwanz und an der Schnauzenseite zwischen Auge und Nasenloch keine Grube. Sie bringen lebendige Junge zur Welt. Zu ihnen gehört die einzige deutsche Giftschlange, die **Kreuzotter** (Pelias berus, S. 142), zu der sich im Osten von Tirol an und in den Mittelmeerländern noch die **Sandotter** (Vipera ammodytes, S. 141) gesellt. Die **Hornviper** (Cerastes cornutus, S. 143) ist eine Bewohnerin der Wüsten Arabiens und des nordöstlichen Afrika, wo sie, bis auf den Kopf im Sande eingescharrt, auf Beute lauert. Eine der allergiftigsten Schlangen von ganz besonders unheimlichem Gesichtsausdruck ist die **Puffotter** (Clotho arietans, S. 143) von Südafrika.

Die andere Familie dieser Unterordnung ist die der **Grubenottern** (Crotalidae), deren Angehörige schlanker sind und zwischen Auge und Nasenloch eine tiefe Grube haben. Die besten Vertreter dieser Familie sind die **Klapperschlangen** (Crotalus), ausgezeichnet durch den Besitz einer aus trockenen Hornringen bestehenden und ein rasselndes Geräusch hervorbringenden Klapper. Sie bewohnen ausschließlich die tropischen und subtropischen Gegenden Amerikas. Die **Schauerklapperschlange** (Crotalus horridus, S. 144) findet sich in Südamerika, die **Diamantklapperschlange** (Crotalus adamanteus, S. 144) bewohnt die südöstlichen Vereinigten Staaten. Die übrigen Angehörigen dieser Familie sind klapperlos, so der schöne, südamerikanische **Buschmeister** (Lachesis muta, S. 144), der am Schwanzende aber doch einen Dorn und drei bis vier modifizierte Schuppen hat, die nordamerikanische, das Wasser liebende **Wasserotter** (Trigonocephalus piscivorus, S. 145) und die große, sehr gefürchtete süd- und mittelamerikanische **Lanzenschlange** (Bothrops lanceolatus, S. 145).

## 3) Ordnung: Brückenechsen (Rhynchocephali).

Diese kleine, altertümliche, nur eine Gattung und eine Art umfassende Ordnung der Kriechtiere ist ausgezeichnet durch ein unbeweglich mit dem Schädel verbundenes viereckiges Bein (os quadratum), amphicöle Wirbel, Hakenfortsätze an den Rippen und einen Knorpelfortsatz des Brustbeins entlang des Bauches. Über die Schläfengegend spannt sich eine Knochenbrücke, Trommelfell und Paukenhöhle fehlen. Das Gebiß besteht aus kurzen, dreieckigen Zähnchen auf den Kiefer- und Gaumenbeinen und aus zwei, den Schneidezähnen der Nager ähnlichen großen Zähnen im Zwischenkiefer. Die einzige Art, die **punktierte Brückenechse** (Hatteria punctata, S. 146), bewohnt gegenwärtig nur noch einige Inselchen und Klippen an der Küste Neuseelands und ist im Aussterben begriffen.

## 4) Ordnung: Krokodile (Crocodili).

Die Krokodile oder Panzerechsen sind ansehnliche, an ein Leben im Wasser angepaßte Kriechtiere mit knöchernen Hautschildern, zwei Gliedmaßenpaaren und langem Ruderschwanz; bloß in den Kiefern haben sie kegelförmige, hohle, in Alveolen sitzende Zähne. Ihr Rumpf ist gestreckt und niedergedrückt, der deutlich entwickelte Hals kann wegen der Gegenwart ansehnlicher Halsrippen nicht gewendet werden. Das viereckige Bein ist dem Schädel fest eingekeilt, die Schnauze stark verlängert, und an ihrem Ende liegen in einer von einem knöchernen Ringwulst umgebenen Grube die Nasenlöcher. Die Beine sind kurz und haben vorn fünf, hinten vier teilweise mit Nägeln versehene und durch ganze oder halbe Schwimmhäute verbundene Zehen. Die Oberhaut ist eine Art Chagrin und besonders auf dem Rücken mit großen, durch Nähte verbundenen, aus Verknöcherungen der Lederhaut hervorgegangenen Platten verstärkt. Entlang des Schwanzes zieht sich ein mit zwei Ästen beginnender, aber bald einfach werdender gesägter Hautkamm. Die Ohr- und Nasenöffnungen sind durch bewegliche Klappen verschließbar, die Augen haben obere und untere Lider und eine schlitzförmige, senkrechtstehende Pupille. Die Vermehrung geschieht durch Eier. Die Krokodile bewohnen große Ströme und stehende Gewässer tropischer und subtropischer Gegenden der Alten und der Neuen Welt, gehen aber auch, und oft sehr weit, ins Meer. Ihre Nahrung besteht aus Wirbeltieren; sind es größere Landbewohner, die sie im Wasser überfallen, so ziehen sie sie wohl unter Wasser, um sie zu ertränken. Sie sind wahrscheinlich die einzigen Reptilien, die Aas fressen.

Die Ordnung hat drei Familien: Gaviale, echte Krokodile und Kaimans.

1) Familie: **Gaviale** (Gavialidae). Die Schnauze ist schmal und stark verlängert, die Verbindungsstrecke der beiden Unterkieferhälften reicht sehr weit nach hinten; die Rückenschilder schließen sich unmittelbar an die Halsschilder an. Bauchschilder sind nicht vorhanden, die Zehen sind durch ganze Schwimmhäute verbunden. Die Nahrung besteht hauptsächlich aus Fischen. Von den beiden Arten findet sich die eine auf Borneo, die andere, der Gangesgavial (Gavialis gangeticus, S. 146), in den großen Strömen des kontinentalen Indien.

2) Familie: **Echte Krokodile** (Crocodilidae). Die Schnauze ist zwar lang, aber ziemlich breit, die Verbindungsstrecke der beiden Unterkieferhälften weit kürzer als bei den Gavialen. Rücken- und Halsschilder sind getrennt, Bauchschilder fehlen, zwischen den Zehen finden sich deutliche Schwimmhäute. Die Familie hat Vertreter in Amerika (einschließlich Westindien), Afrika, Südasien und Australien. Das Leistenkrokodil (Crocodilus biporcatus, S. 147) bewohnt Südasien und wird oft im Meere, weit vom Lande entfernt, angetroffen. Das Stumpfkrokodil (Osteolaemus frontatus, S. 147) ist eine Art Bindeglied zwischen den echten Krokodilen und den Alligatoren und bewohnt das tropische Westafrika.

3) Familie: **Kaimans** (Alligatoridae). Bei ihnen ist die Schnauze gleichfalls ziemlich breit und die Vereinigungsstrecke der beiden Unterkieferhälften kurz. Die Halsschilder sind von den Rückenschildern getrennt, und meist sind Bauchschilder vorhanden. Zwischen den Zehen gibt es höchstens halbe Schwimmhäute. Sie sind ausschließlich amerikanisch. Der Hechtkaiman (Alligator lucius, S. 147) hat eine sehr breite, flache, abgerundete Schnauze, wie ein Hecht. Er bewohnt die größeren fließenden und stehenden Gewässer des südlichen Nordamerika.

## 5) Ordnung: Schildkröten (Chelonia).

Die Schildkröten sind Kriechtiere mit kurzem, gedrungenem Körper, einem von Verknöcherungen der Lederhaut gebildeten und von verhornter Oberhaut überzogenen, mehr oder weniger abgerundeten Rücken- und Brustschild, zwischen die in der Regel die beiden Gliedmaßenpaare, der Hals nebst Kopf und der Schwanz eingezogen, bzw. eingeschlagen werden können. Das Rückenschild ist mehr oder weniger gewölbt, das Bauchschild platt.

Am Skelett sind die Halswirbel (mit wenig Ausnahmen 8) durch die Entwickelung der verschiedensten Gelenkverbindung ihrer Körper miteinander zu einem außerordentlich beweglichen Hals verbunden, während die Rückenwirbel (stets 8) einen starren Stab bilden, zu dem die Platten des Rückenschildes in innigste Beziehung treten. Kreuzbeinwirbel, d. h. Rumpfwirbel,

die sich mit dem Darmbein verbinden, sind zwei vorhanden. Die Zahl der sehr beweglichen Schwanzwirbel schwankt. Der Schulter- und Beckengürtel liegt in dem Raum zwischen Rücken- und Bauchschild. Der Schultergürtel besteht aus den drei charakteristischen Stücken: dem hakenförmigen, an die Innenseite des Rückenschildes durch Bandmasse befestigten Schulterblatt und den mit ihm in der Gelenkpfanne zusammenstoßenden, am freien Ende verbreiterten unteren Rabenschnabel- und oberen Vorrabenschnabelbeinen; ein Schlüsselbein ist nicht vorhanden oder beteiligt sich an der Bildung des Bauchschildes. Von den fünf Fingern haben der innerste und äußerste je zwei, die übrigen drei Glieder. Das Becken verbindet sich nur bei den Landschildkröten fest mit dem Rückenschilde, bei Lurchschildkröten verbinden sich Scham- und Sitzbeine auch mit dem Bauchschilde. Die rückwärts gebogenen Darmbeine sind schmal, die nach unten gerichteten Scham- und Sitzbeine, besonders die ersteren, breit, und die beiderseitigen stoßen in der Mittellinie zusammen, wo sie sich mit einer festen Naht vereinigen. Der Kopf ist kurz, verhältnismäßig breit, vorn abgerundet und je nachdem ziemlich flach oder hoch gewölbt. Es hängt dies von der Entwickelung gewisser Knochenleisten ab. Eine solche, sich weit nach hinten fortsetzende unpaare mediane Leiste des Hinterhauptbeines ist immer gut entwickelt. Dazu kommt noch jederseits eine dem hinteren Stirn- und dem Schuppenbein angehörige Leiste. Der Rand der medianen Leiste kann sich nach den Seiten flügelartig verbreitern, und die seitlichen Leisten können sich nach oben und innen vergrößern, so daß sich ihre Ränder mit den Seitenrändern der Verbreiterung der medianen Leiste vereinigen. Dann kommt scheinbar ein zweites Schädeldach zu stande, und der Schädel nimmt eine hohe Gestalt an, obwohl der eigentliche Hirnschädel ziemlich flach bleibt. Die Ränder der Augenhöhlen sind meist nicht unterbrochen. Der knöcherne Gaumen stellt in der Regel zufolge der verbreiterten und verwachsenen Gaumen- und Flügelbeine ein umfangreiches, weit nach hinten reichendes Dach der Mundhöhle dar, an dessen hinterem Rand die inneren Nasenlöcher liegen. Die Ränder der Ober- und Unterkiefer sind scharf und schneidend und bilden, mit meist harten Hornscheiden überzogen, einen Schnabel.

Das Hautsystem der Schildkröten kennzeichnet der Panzer, hervorgegangen aus Verknöcherungen der Lederhaut, die in Nahtverbindungen sich vereinigen. Die Zahl der Platten ist mannigfachen Schwankungen unterworfen. Das Rückenschild (carapax) besteht öfters aus einer mittelsten Reihe, von acht Platten, die mit den oberen Dornfortsätzen der darunter gelegenen Rückenwirbel verwachsen und als Neural- oder Wirbelplatten bezeichnet werden. Jederseits schließt sich an jede Neuralplatte eine quer verlängerte Rippenplatte an, die mit dem darunter gelegenen Querfortsatz (und der Rippe) des betreffenden Wirbels verwächst. Vor diesen drei Reihen liegt eine quer verbreiterte Nackenplatte und hinten eine Steißplatte (oder zwei hintereinander liegende). Der Rand des Rückenschildes wird von einer größeren Anzahl nicht immer unmittelbar zusammenhängender Randplatten gebildet. Nicht immer erreichen die Rippenplatten die Randplatten, aber wohl die Enden der betreffenden Querfortsätze (bzw. Rippen).

Das Brustschild (plastron) besteht meist aus neun Stücken. An die zwei vorderen, paarig nebeneinander gelegenen, die als Schlüsselbeine bezeichnet werden, schließt sich nach hinten ein kurzes unpaares Stück (Zwischenschlüsselbein) und dann rechts und links eine Reihe von je drei Stück, die als Brustbein gedeutet werden. Unter Umständen kann die Zahl der das Brustschild zusammensetzenden Knochenplatten viel bedeutender sein; so steigt sie bei der Seeschildkröte auf 23: vorn eine mittlere unpaare und jederseits zwei Reihen, die innere aus sechs, die äußere aus fünf Platten bestehend 2c. Das Brustschild kann eine zentrale Lücke behalten und sich mit dem Rückenschilde seitlich zwischen den Gliedmaßen vereinigen; dann stellt der Panzer eine Kapsel dar, die vorn und hinten eine Spalte zur Aufnahme von Kopf, Hals und vorderen, bzw. von Schwanz und hinteren Gliedmaßen hat. Die Oberhaut bildet auf dem Panzer meist eckige, mosaikartig aneinander stoßende Horntafeln, die auf der Oberfläche eine eigenartige konzentrische Riefung aufweisen. Der zentrale Teil der Schuppe ist der dickste und älteste, denn die Schildkröten häuten sich nicht, verlieren wenigstens nie die Hornbedeckung des Panzers; jede Panzerschuppe wächst durch Neuanlage von Hornsubstanz, und ihre Riefen sind daher Anwachsstreifen.

Was die inneren Organe anlangt, so sei nur hervorgehoben, daß sie sehr allgemein ins Breite gezogen sind (Herz, Lungen, Leber), also sehr im Gegensatz zu denen der Schlangen stehen: in beiden Fällen ist die Ursache in der Raumentwickelung der Leibeshöhle zu suchen.

Von allen Reptilien haben die Schildkröten die am höchsten entwickelten Lungen, und es

ist klar, daß zufolge des Mangels eines zum größten Teil aus beweglichen Rippen bestehenden Brustkorbes ihr Atemmechanismus ein eigenartiger sein muß; er soll uns also noch einen Augenblick beschäftigen. Die Lungen liegen der Innenfläche des Rückenschildes an und sind nach unten durch einen Überzug des Bauchfelles von den übrigen Eingeweiden getrennt, so daß sie, ähnlich wie bei den Vögeln, beim Einatmen (Ausdehnung) und Ausatmen (Zusammenziehung) ihre Lage nicht wesentlich ändern. Sie reichen weit nach hinten, bis in die Beckenregion. An ihr hinteres Ende treten von der Wirbelsäule entspringende Muskelbündel, die, wenigstens ihrer physiologischen Bedeutung nach, einem Zwerchfell entsprechen. Daneben können auch, wenigstens wenn Rücken- und Brustschild seitlich nicht verwachsen sind, seitliche Bauchmuskeln beim Ausatmen das Brustschild heben, das beim Einatmen durch den zufolge der aufgenommenen Luft vermehrten Umfang der Lungen wieder nach unten gedrückt wird. Wenn die Lungen sich ausdehnen, so finden die dadurch verdrängten übrigen Eingeweide nur nach den von weicher Haut bedeckten Panzerausschnitten hin Platz zum Ausweichen. Sind aber Hals, Kopf, Gliedmaßen und Schwanz eingezogen, so ist der Platz außerordentlich beschränkt, und die Häufigkeit und der Umfang der Atmung werden sehr herabgesetzt sein. Im übrigen atmen die Schildkröten ähnlich wie Frösche und Kröten, denn starre, mit einem Panzer zu einer festen Kapsel verwachsene Rippen sind dem Vorgang der Atmung gegenüber nicht besser als gar keine Rippen. Die Schildkröten verschlucken die Luft portionsweise, indem sie die Zunge niederdrücken und die Nasenlöcher nebst dem Kehlkopfeingang öffnen, Luft stürzt herein, und nun drücken sie die Zunge gegen die inneren Nasenlöcher, so daß die Luft in die Lungen gepreßt wird.

Die Schildkröten legen meist kugelrunde Eier mit harter Kalkschale. Sie bewohnen teils ausschließlich das Land, teils das Land und das Wasser, und diejenigen, die sonst das Wasser nie zu verlassen pflegen, werden, wenigstens die Weibchen, von Zeit zu Zeit durch die Notwendigkeit der Eiablage dazu gezwungen. Die Nahrung der Schildkröten besteht entweder aus pflanzlichen oder tierischen Stoffen; selten sind Allesfresser unter ihnen. Die Zahl der bekannten Arten beträgt etwas über 200.

Wir zerlegen die Ordnung der Schildkröten in sechs Familien: Leder-, See-, Lippen-, Lurch-, Sumpf- und Landschildkröten.

1) Familie: **Lederschildkröten** (Sphargidae). Die Lederschildkröten sind große, das offene Meer pelagisch bewohnende Schildkröten, mit herzförmigem Rückenschild und aus unverbundenen Platten bestehendem Bauchschild. Der mit starkem Schnabel ausgestattete Kopf und die zu kolossalen Flossen umgebildeten Gliedmaßen sind nicht zurückziehbar. Der Panzer ist von einer lederartigen Haut bedeckt, und die Füße sind ohne Krallen. Den Atlantischen Ozean nördlich bis auf die Breite von Irland bewohnt der Luth (Sphargis coriacea, S. 148).

2) Familie: **Seeschildkröten** (Cheloniidae). Sie sind zufolge gleicher Anpassung an gleiche Lebensbedingungen (Aufenthalt im Meere) den Angehörigen der vorigen Familie in vielen Punkten ähnlich, aber wahrscheinlich gar nicht näher mit ihnen verwandt. Sie unterscheiden sich sofort dadurch, daß sie Hornschilder auf dem Panzer und Krallen an den Flossen haben. Hierher gehört die Karettschildkröte (Chelone imbricata, S. 148), eine wegen des Fleisches, der Eier und des Schildpatts (Panzerbedeckung) gleich geschätzte Bewohnerin aller tropischen Meere.

3) Familie: **Lippenschildkröten** (Trionychidae). Die Angehörigen dieser Familie haben ein eirundes, stark abgeflachtes Rückenschild, das bloß eine knöcherne, von weicher Haut bedeckte und von einem knorpeligen, breiten, bisweilen von einzelnen Randknochen gestützten Saum umgebene Mittelscheibe besitzt. Das Brustschild besteht aus einzelnen Platten. Der Kopf und die Gliedmaßen können nicht eingezogen werden, und der Schwanz ist überhaupt zu kurz dazu. Die Nasenlöcher bilden zusammen einen weichen Rüssel, und der Mund ist von weichen Lippen umgeben. Zwischen den Zehen, von denen bloß drei Krallen tragen, sind ansehnliche Schwimmhäute. Die Lippenschildkröten sind nachts thätige Bewohner des süßen Wassers, das sie bloß der Eiablage halber verlassen. Sie leben von tierischer Kost und finden sich in tropischen Gegenden der Alten und der Neuen Welt. Die in den süßen Gewässern des südöstlichen Nordamerika hausende bissige Lippenschildkröte (Trionyx ferox, S. 148) liefert ein wohlschmeckendes Fleisch.

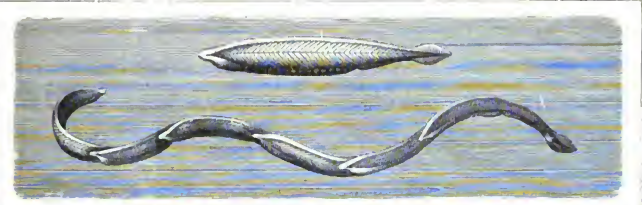
4) Familie: **Lurchschildkröten** (Chelydidae). Bei den Lurchschildkröten verwachsen die völlig verknöcherten und von Horn überzogenen Rücken- und Bauchschilder an den Seiten miteinander. Das Bauchschild setzt sich zuweilen aus zwei gegeneinander etwas beweglichen

Teilen zusammen. Der Kopf und der lange Hals sind nicht einziehbar und werden seitlich in den vorderen Panzerspalt eingeklappt. Die fünf Zehen sind durch Schwimmhäute verbunden, und entweder haben alle vorn und hinten, oder fünf vorn und vier hinten, oder vier vorn und hinten, Krallen. Sie sind Bewohnerinnen des süßen Wassers, das sie selten verlassen. Lurchschildkröten werden in Amerika und in Afrika, einschließlich Madagaskar, gefunden. Ein durch seinen langen Vogelhals und schmalen, gestreckten Kopf höchst auffallendes Tier ist die Langhalsschildkröte (Hydromedusa tectifera, S. 149), die das gemäßigte Südamerika bewohnt. Ein seltsames Wesen ist die Matamata (Chelys fimbriata, S. 149) aus dem nördlichen Südamerika, die nicht bloß unheimlich aussieht, sondern auch noch abscheulich riecht.

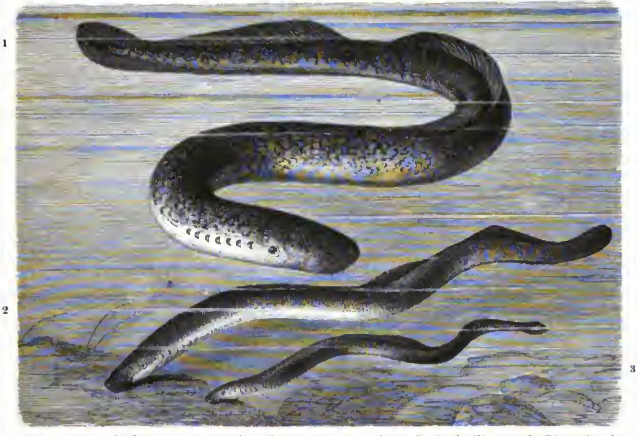
5) Familie: **Sumpfschildkröten** (Emydidae). Die Angehörigen dieser Familie haben ein ovales bis elliptisches, flaches Rückenschild, dicke, plumpe Beine mit frei beweglichen, durch Schwimmhäute verbundenen Zehen, von denen an den vorderen Füßen alle fünf, an den hinteren bloß vier Krallen tragen. Sie sind lebhafte, räuberische Tiere, und Arten von ihnen finden sich in allen tropischen und subtropischen Gegenden bis hoch in die gemäßigten hinauf; Nordamerika aber ist ihr Hauptvaterland. Die Schnappschildkröte (Chelydra serpentina, S. 150) hat einen ziemlich flachen, durch fünf Längsreihen von Buckeln ausgezeichneten Rückenpanzer und einen langen, dicken Schwanz mit einem Sägekamm, einen breiten, einziehbaren Kopf und vorn fünf, hinten vier Krallen an den Zehen. Sie bewohnt, soweit sie nicht ausgerottet ist, alle größeren Gewässer der Vereinigten Staaten und ist ein lebhaftes Tier, das seiner Bissigkeit wegen sehr gefürchtet ist. Die wunderlichste Schildkröte ist die chinesische Großkopfschildkröte (Platysternum megalocephalum, S. 150) mit sehr flachem Rücken- und Bauchschild, sehr großem, von einem einzigen Schild bedeckten Kopf, der aber trotz seiner Größe noch in den Panzer eingezogen werden kann. Höchst auffallend ist auch der sehr lange, ringsum mit Schuppen bekleidete Schwanz. Sie ist eine seltene Bewohnerin der süßen Gewässer Südchinas und des nördlichen Hinterindien. Die einzige Vertreterin der Ordnung der Schildkröten in Deutschland ist die Teichschildkröte (Emys lutaria, S. 148 u. 150), die ganz Südeuropa und Osteuropa bis fast an die Elbe heran bewohnt.

6) Familie: **Landschildkröten** (Chersidae). Bei den Landschildkröten ist der Rückenpanzer sehr hoch gewölbt, die Beine sind sehr plump und die Zehen bis zum Endgliede unbeweglich miteinander verbunden. Vorn finden sich fünf, selten vier, hinten fast immer vier Krallen. Es sind äußerst langsam sich bewegende, wesentlich von Pflanzenstoffen sich ernährende, aber auch kleinere Tiere nicht verschmähende Landbewohnerinnen, die in allen wärmeren Ländern der Erde vertreten sind. Die Dosenschildkröte (Terrapene carolina) ist eine sehr häufige Bewohnerin der östlichen Vereinigten Staaten. Die Gelenkschildkröten (Cinixys) bewohnen Afrika und haben einen in der Quere zweiteiligen, hochgewölbten Rückenpanzer, dessen hinteres Stück sie hinten gegen den Bauchpanzer pressen können, wodurch bei eingezogenen Hintergliedmaßen und Schwanz die hintere Panzerspalte geschlossen wird. Ihr Gang ist wunderlich, indem sie mit den hinteren Füßen auf der halben Sohle auftreten, mit den vorderen bloß auf den Spitzen der Zehen. Die gezähnelte Gelenkschildkröte (Cinixys erosa, S. 151) bewohnt Westafrika. Die Gattung der eigentlichen Landschildkröten (Testudo) hat ein noch stärker gewölbtes Rückenschild, das nicht in zwei Stücke geteilt ist, was beim Bauchschild bisweilen stattfindet. Sie laufen auf ihren Zehen. Die in Mitteleuropa volkstümlichste Schildkröte, die griechische Landschildkröte (Testudo graeca, S. 151), gehört hierher, die von Ungarn an südlich auf der ganzen Balkanhalbinsel, in Süd- und Mittelitalien und auf den italienischen Inseln sich findet. Eine durch die sternartige Zeichnung ihrer hohen Hornschilder bemerkenswerte Art ist die Sternschildkröte (Testudo elegans, S. 151) von Vorderindien. In diese Gattung gehören auch die gewaltigsten Schildkröten der Jetztzeit, die auf verschiedenen Inseln der Seschellengruppe, auf Aldabra und auf den Galapagosinseln gefunden werden. Die letztere Art, die Riesenschildkröte (Testudo elephantopus, S. 152), lebt hauptsächlich von Kaktusstengeln. Alle Arten der Riesenschildkröten sind entweder schon ausgerottet oder gehen ihrer Ausrottung ungeheuer rasch entgegen.





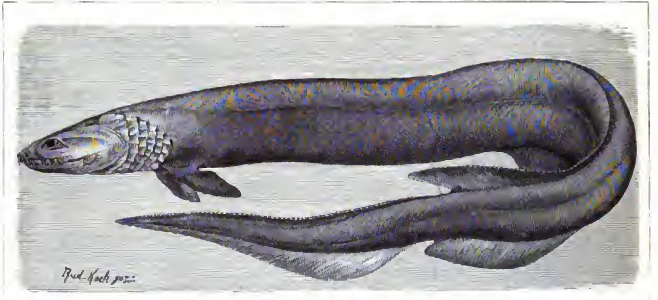
Gemeines Lanzettfischchen (Amphioxus lanceolatus). 1/1.



1 Lamprete, 2 Fluß- und 3 Sandbricke (Petromyzon marinus, P. fluviatilis und P. Planeri). 1/4.



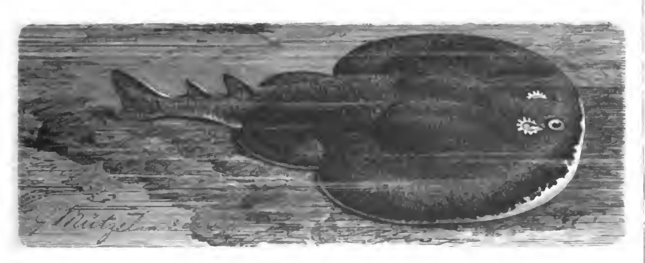
Port-Jacksonhai (Cestracion Philippi). 1/6.



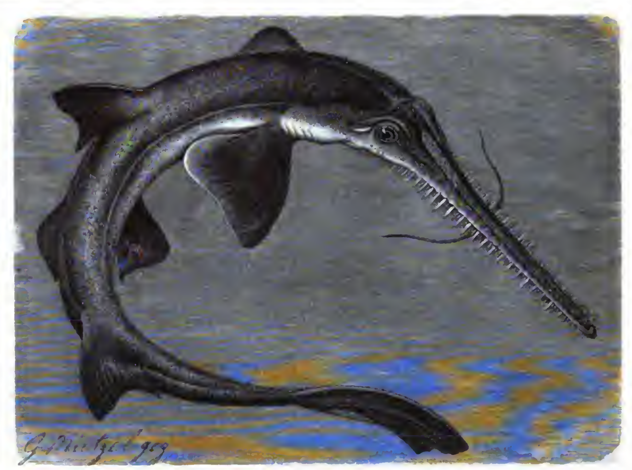
Krausenhai (Chlamydoselache anguinea). 1/4.

Hammerhai (Squatina zygaena). 1/10.

Rauhhai (Rhinodon typicus). 1/100.



Zitterroche (Torpedo marmorata). 1/15.



Japanischer Sägenfisch (Pristiophorus japonicus). 1/8.



Dornroche (Raja clavata). 1/16.



Halawi (Rhinobatus halavi). 1/5.

Meerengel (Rhina squatina). 1/12.

Spöke (Chimaera monstrosa). 1/6.



Schaufelrüßler (Polyodon folium). 1/15.



Störe: 1 Hausen (Acipenser huso). Länge 8 m. 2 Gewöhnlicher Stör (Acipenser sturio). Länge 5 m.



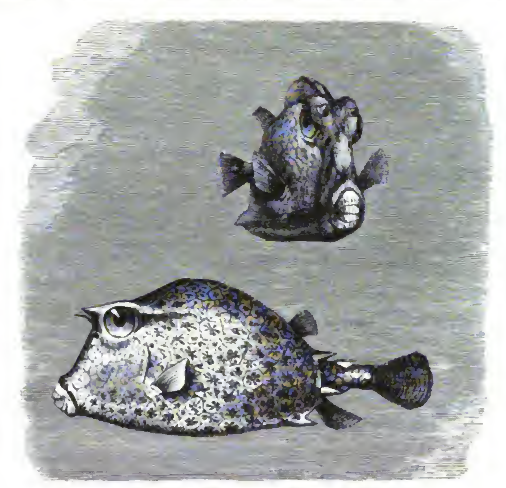
Kaimanfisch (Lepidosteus osseus). 1/6.



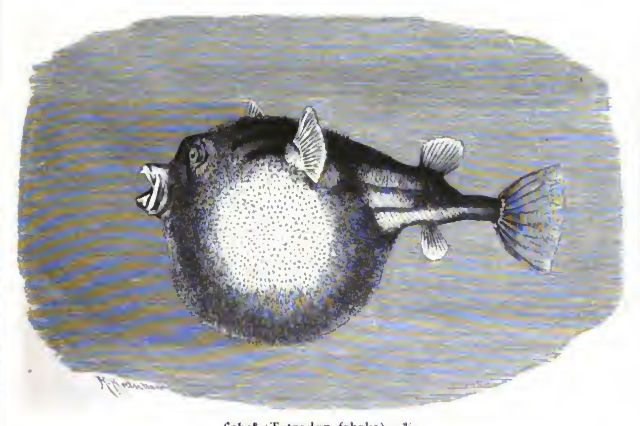
Schlammfisch (Amia calva). 1/5.



Igelfisch (Diodon hystrix). 1/4.



Vierhorn (Ostracion quadricornis). 1/4.



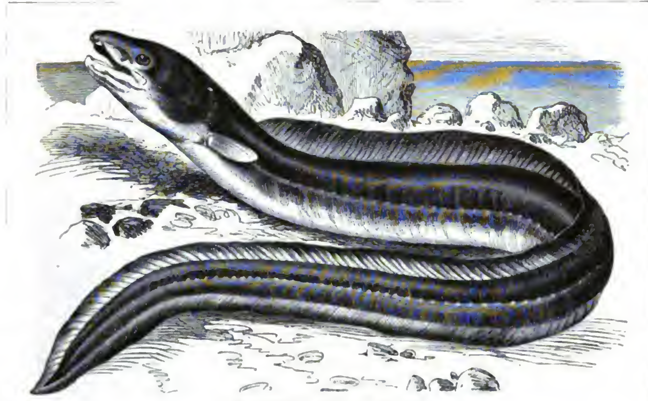
Fahak (Tetrodon fahaka). 2/5.



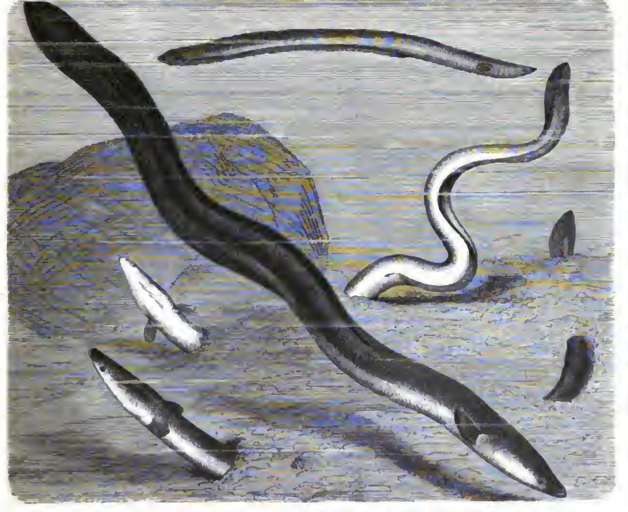
Fetzenfisch (Phyllopteryx eques). ²/₃.



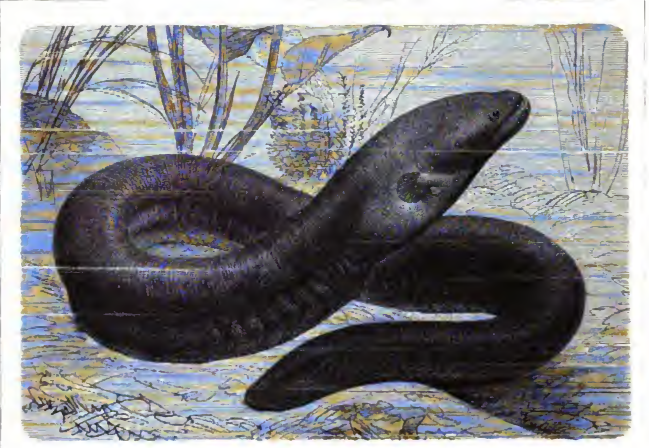
Seenadel (Syngnathus acus) und Seepferdchen (Hippocampus antiquorum). ¹/₂.



Seeaal (Conger vulgaris). 1/10.



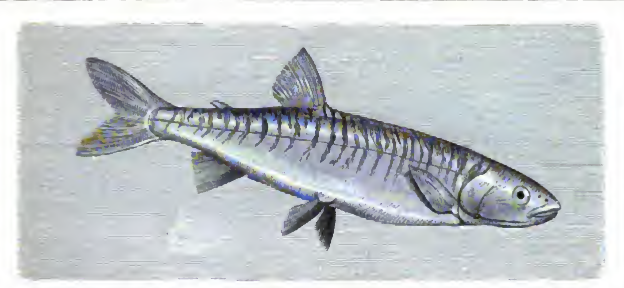
Gewöhnlicher Aal (Anguilla vulgaris). 1/8.



Zitteraal (Gymnotus electricus). 1/6.



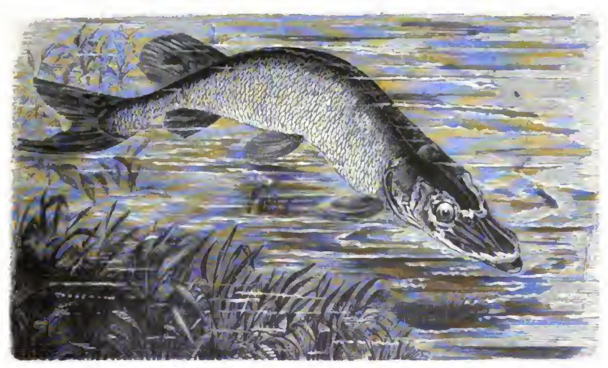

1 Finte (Clupea finta). 1/3. 2 Sprotte (C. sprattus). 1/3. 3 Hering (C. harengus). 1/3.



Zebrasalm (Haplochiton zebra). 1/3.



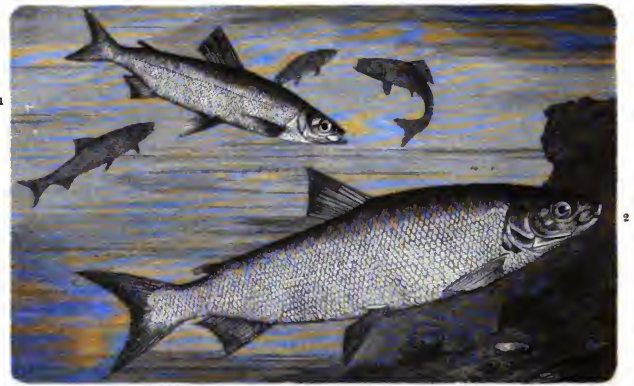
Schlankhechtling (Galaxias attenuatus). 1/2.



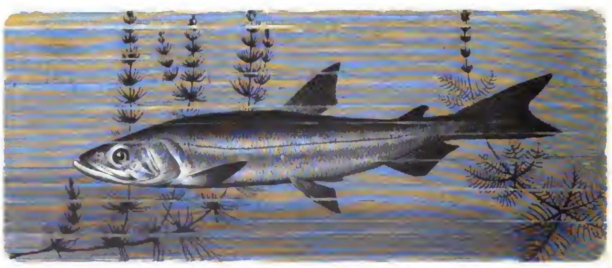
Hecht (Esox lucius). 1/12.



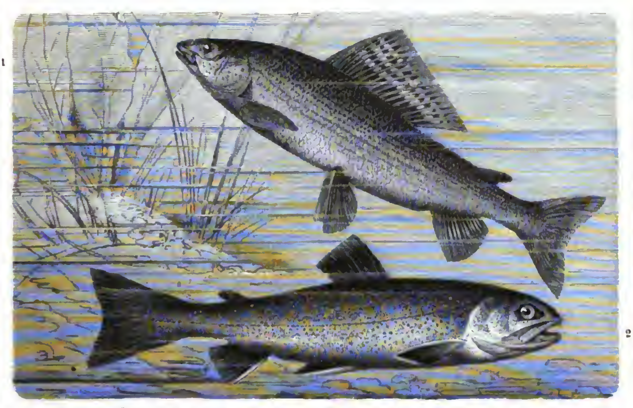
Schnäpel (Coregonus oxyrhynchus). 1/4.



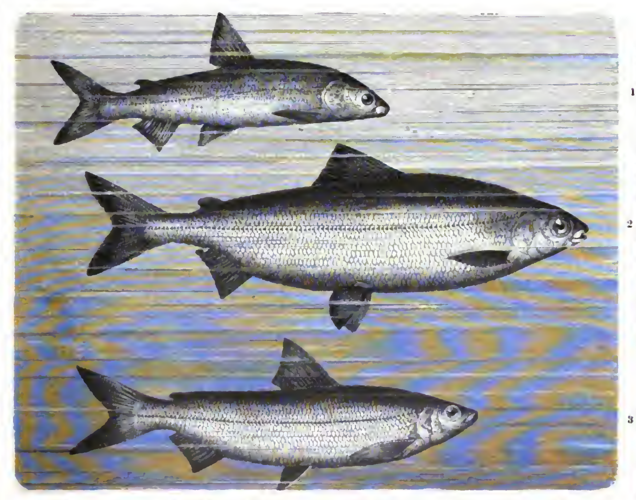
1 Zwergmaräne (Coregonus albula). 1/3. 2 Gemeine Maräne (Coregonus maraena). 1/5.



Stint (Osmerus eperlanus). 1/2.




1 Äsche (Thymallus vulgaris), 2 Saibling (Salmo salvelinus). 1/6.

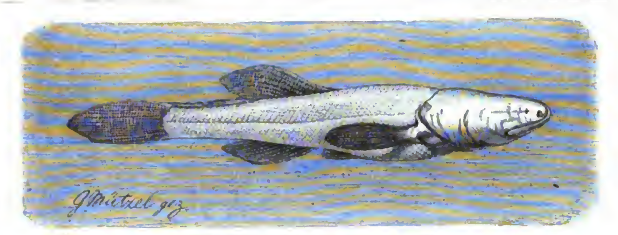



1 Kilch (Coregonus hiemalis), 2 Blaufelchen (C. Wartmanni), 3 Bodenrenke (C. fera). 1/5.

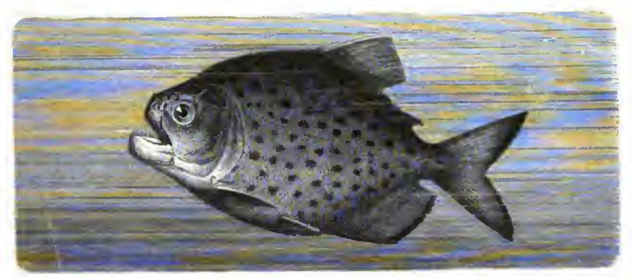


1 Seeforelle (Salmo lacustris). 1/10. 2 Huchen (Salmo hucho). 1/15.

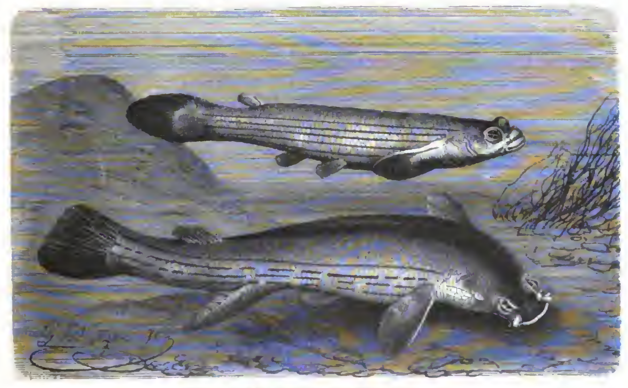
1 Lachs (Salmo salar). 1/10. 2 Lachsforelle (Salmo trutta). 1/6.



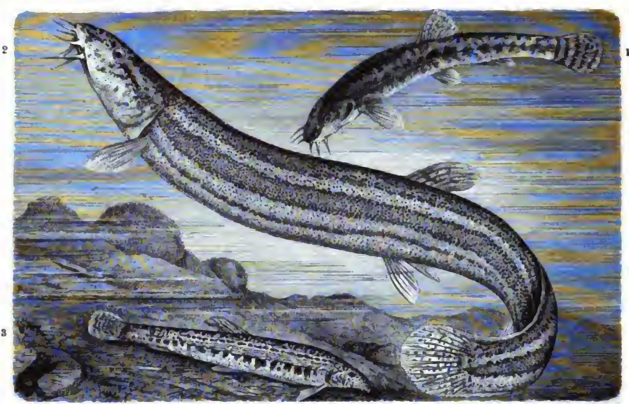

Höhlenfisch (Amblyopsis spelaeus). 1/1.



Piraya (Serrasalmo piraya). 1/1.



Vierauge (Anablebs tetrophthalmus). 1/3.



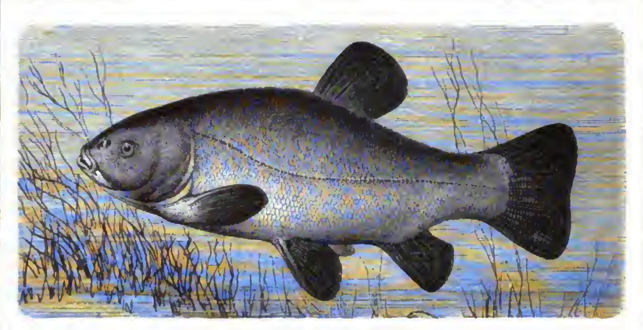
1 Schmerle (Nemachilus barbatulus), 2 Schlammbeißer (Cobitis fossilis), 3 Steinbeißer (Cobitis taenia). 1/2.

1 Sichling (Pelecus cultratus), 2 Rapfen (Aspius rapax), 3 Nase (Chondrostoma nasus). Länge 46, 60—70 und 50 cm.



Gründling (Gobio fluviatilis). 1/1.

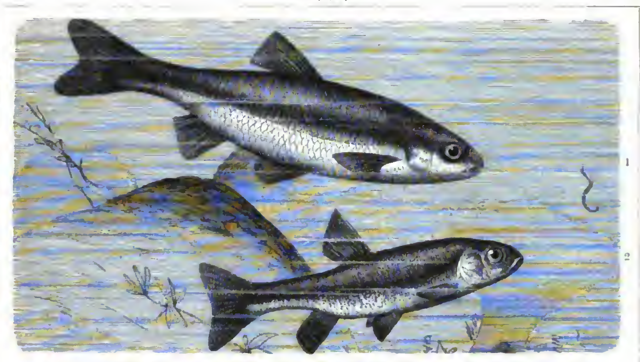
1 Blicke (Abramis blicca), 2 Zope (A. ballerus), 3 Zärthe (A. vimba), 4 Brachsen (A. brama). 1/6.



Schleie (Tinca vulgaris). 1/6.

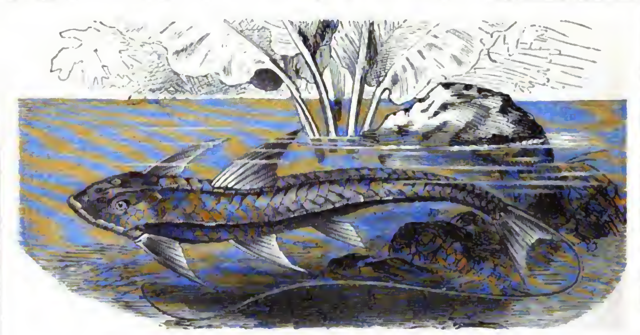


1 Karpfen, 2 Spiegelkarpfen (Cyprinus carpio), 3 Karausche (Carassius vulgaris), 4 Barbe (Barbus vulgaris). 1/5.

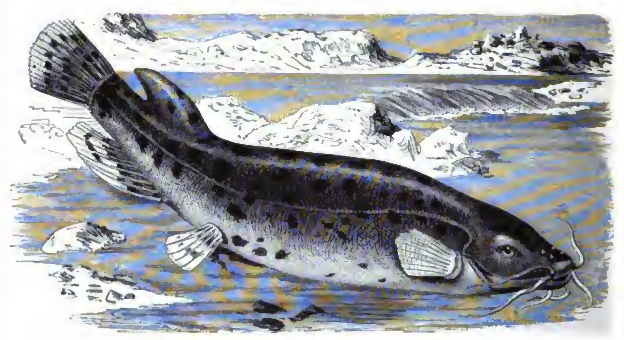



1 Strömer (Leuciscus Agassizi) und 2 Elritze (Phoxinus laevis). 3/4.

1 Aland (Leuciscus idus), 2 Rotauge (L. erythrophthalmus), 3 Plötze (L. rutilus), 4 Döbel (L. cephalus). 1/6.



Harnischwels (Loricaria cataphracta). 1/2.



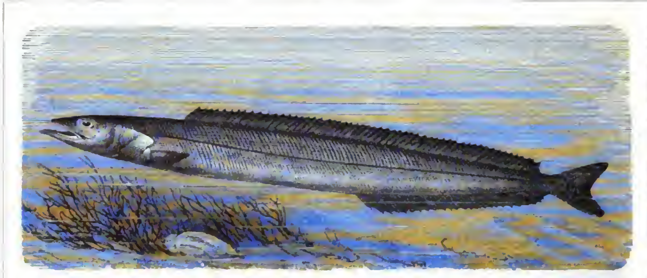
Zitterwels (Malapterurus electricus). 1/4.



Aalwels (Clarias anguillaris). 1/4.

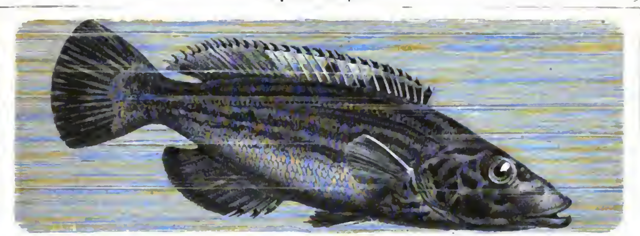


1 Steinbutt (Rhombus aculeatus), Länge 1 m, 2 Goldbutt (Pleuronectes platessa), L. 60 m, 3 Gemeine Seezunge (Solea vulgaris), L. 60 cm.



Tobiasfisch (Ammodytes tobianus). $^{3}/_{5}$.

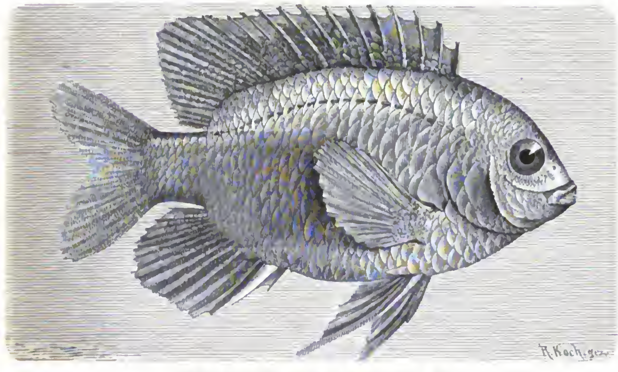
1 Schellfisch (Gadus aeglefinus), 2 Wittling (G. merlangus), 3 Dorsch, 4 Kabeljau (G. morrhua). $^{1}/_{6}$.



Streifenlippfisch (Labrus mixtus). 1/3.



Tristrams Buntfisch (Chromis Tristrami). 1/4.

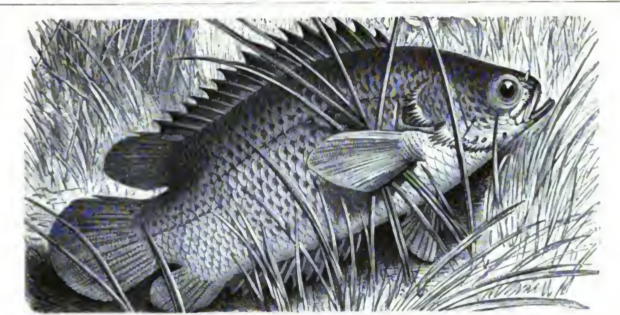



Riffdornfisch (Pomacentrus scolopsis). 5/6.

Riemenfisch (Regalecus Banksii). 1/12.



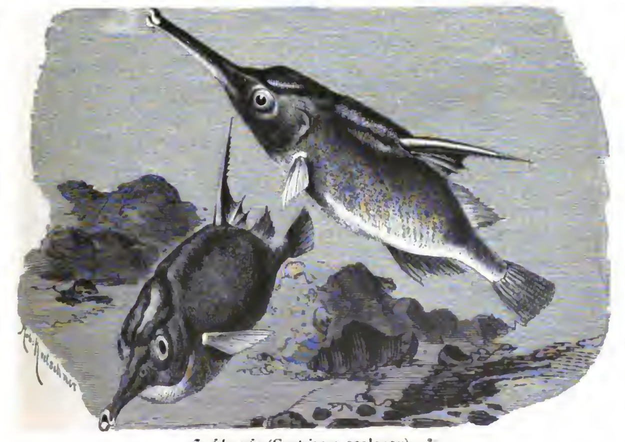
Gurami (Osphromenus olfax). 1/15.



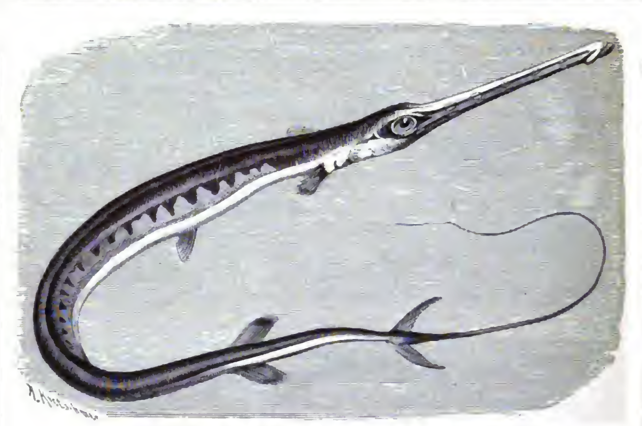
Kletterfisch (Anabas scandens). 1/2.



Keitschel (Ophiocephalus striatus). 1/9.



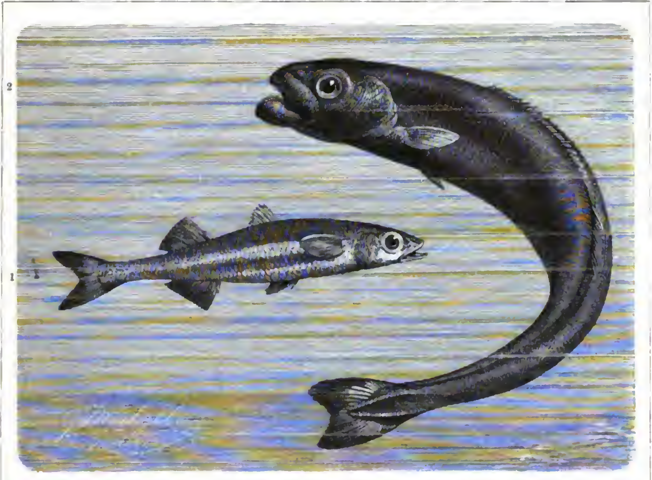
Seeschnepfe (Centriscus scolopax). 2/3.



Tabakspfeife (Fistularia tabaccaria). 1/2.



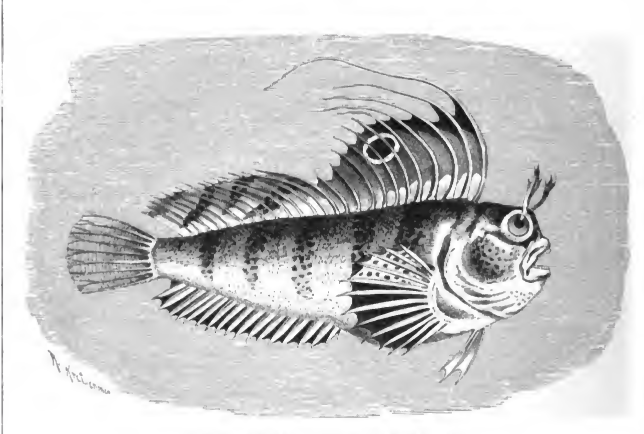
1 Seestichling (Gasterosteus spinachia), 2 Zwergstichling (G. pungitius), 3 Großer Stichling (G. aculeatus). 1/1.




1 Ährenfisch (Atherina hepsetus) und 2 Alet (Tetragonurus Cuvieri). 1/2.



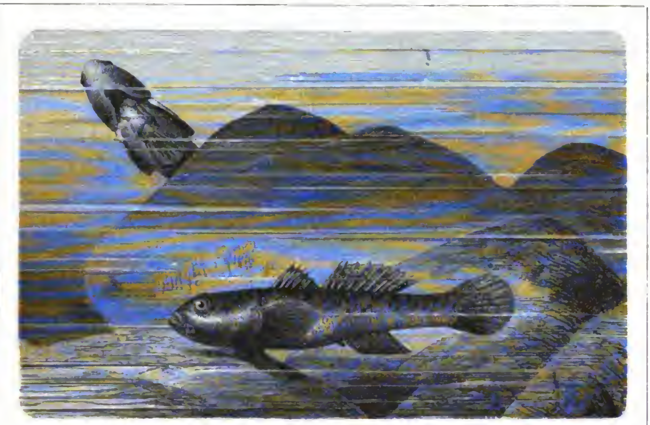

1 Wehrschnabel (Mastacembelus armatus). 1/3. 2 Ölfisch (Comephorus baikalensis). 1/2.



Seeschmetterling (Blennius ocellaris). $^{3}/_{4}$.



Goldgrundel (Callionymus lyra). $^{1}/_{3}$.



Flußgrundel (Gobius fluviatilis). 1/1.



1 Unerwachsener Seehase (Cyclopterus lumpus), 2 Aalmutter (Zoarces viviparus). 1/3.



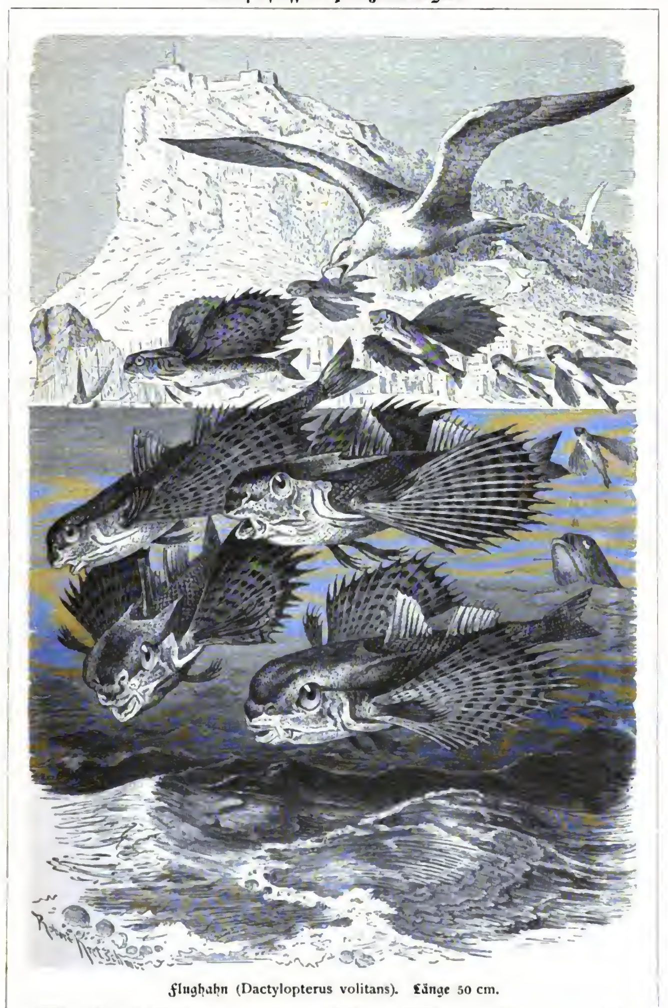

Schwimmrößchen (Pegasus natans). 1/1.



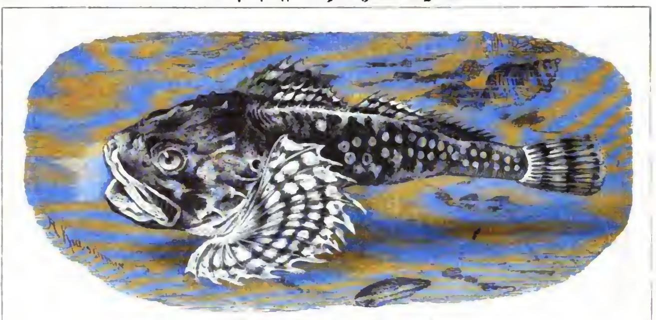
Malarmat (Peristethus cataphractus). 1/3.



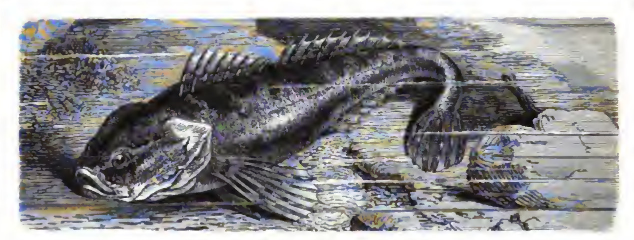
Steinpicker (Agonus cataphractus). 2/3.



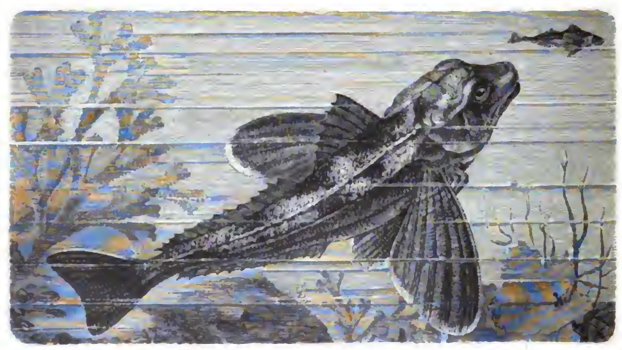
Flughahn (Dactylopterus volitans). Länge 50 cm.



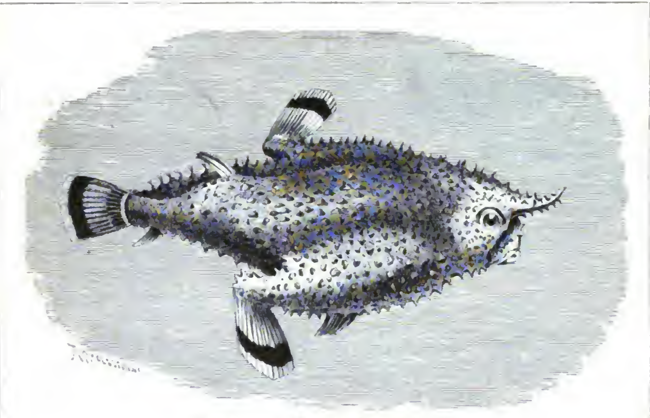
Seeskorpion (Cottus scorpius). 1/2.



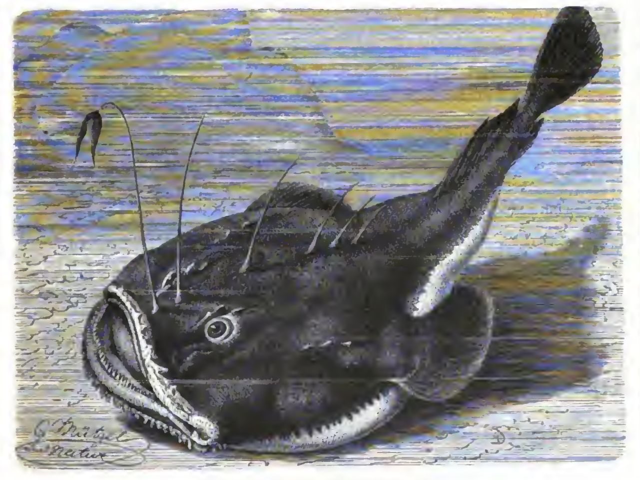
Gemeine Groppe (Cottus gobio). 1/1.



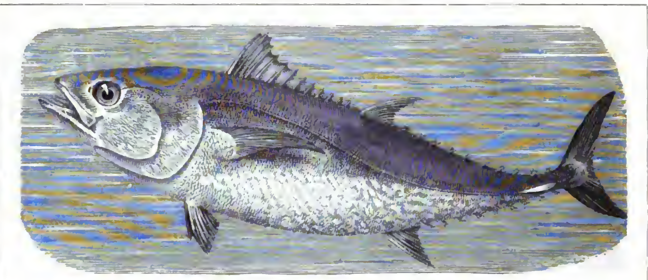
Knurrhahn (Trigla hirundo). 1/3.



Seefledermaus (Malthe vespertilio). 1/4.



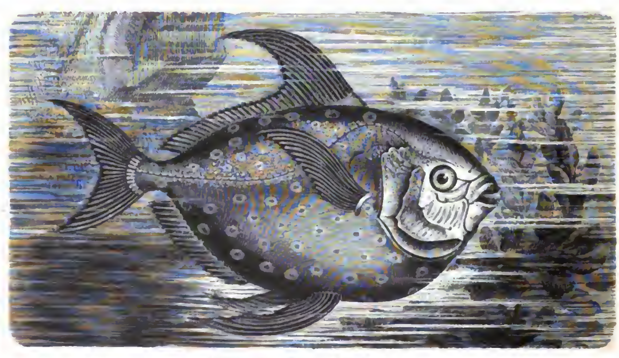
Seeteufel (Lophius piscatorius). 1/12.



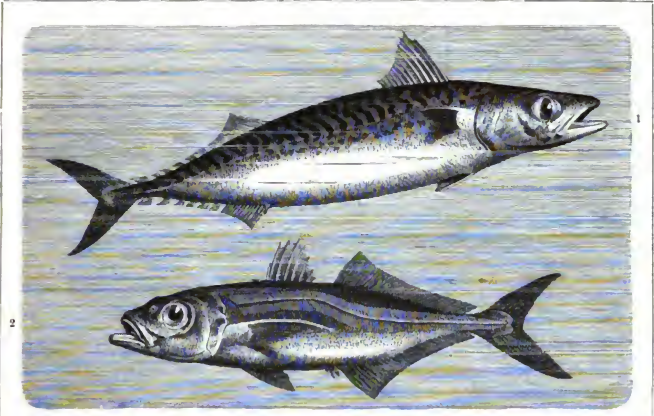
Thunfisch (Thynnus vulgaris). 1/25.



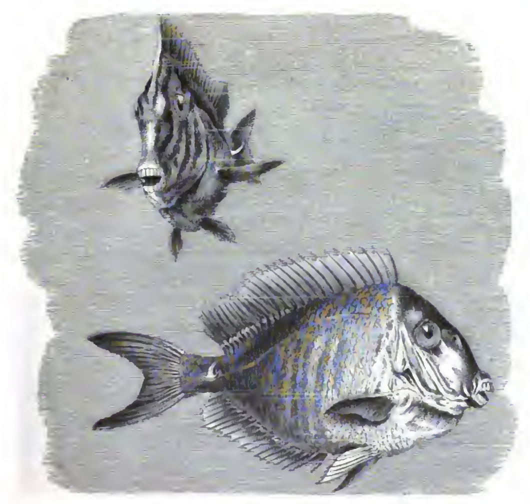
Schiffshalter (Echeneis remora). 2/3.



Gotteslachs (Lampris luna). 1/20.

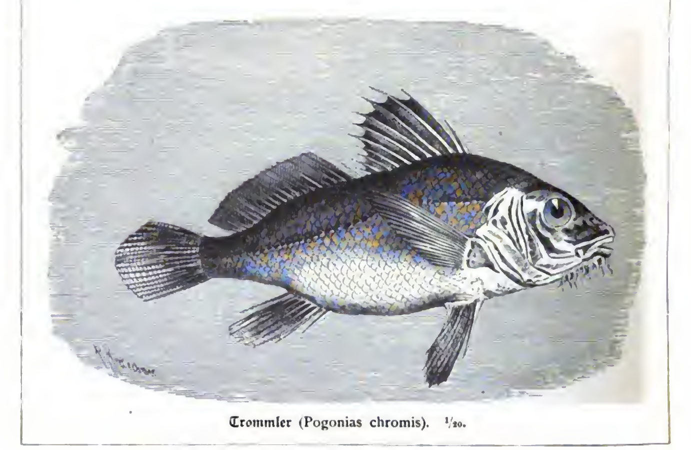



1 Gemeine Makrele (Scomber scomber), 2 Gemeiner Stöcker (Caranx trachurus). $^1/_3$.

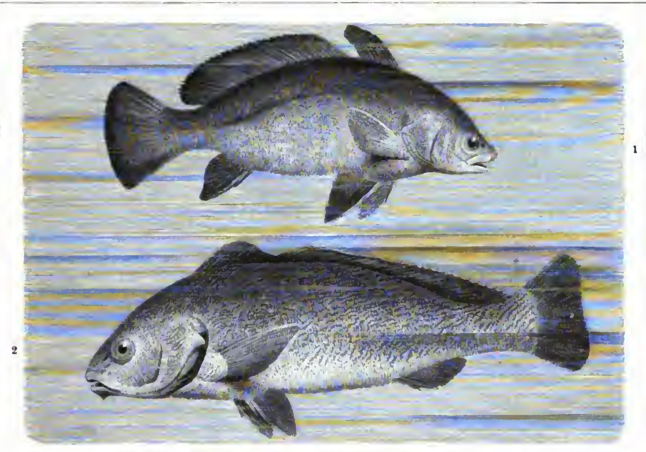


Chirurg (Acanthurus chirurgus). $^1/_4$.

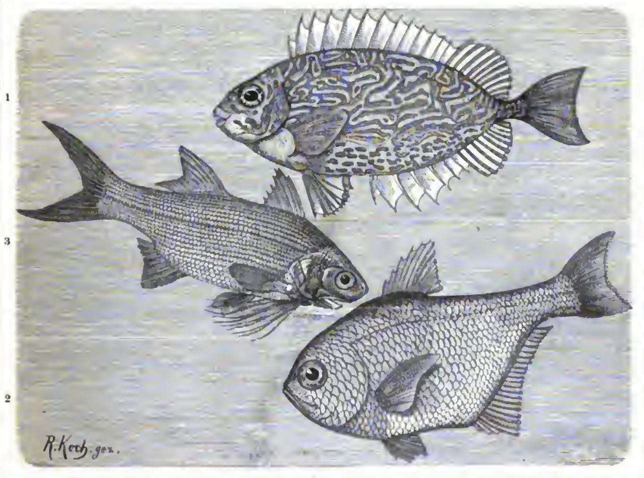
Fächerfisch (Histiophorus gladius). 1/20.



Trommler (Pogonias chromis). 1/20.



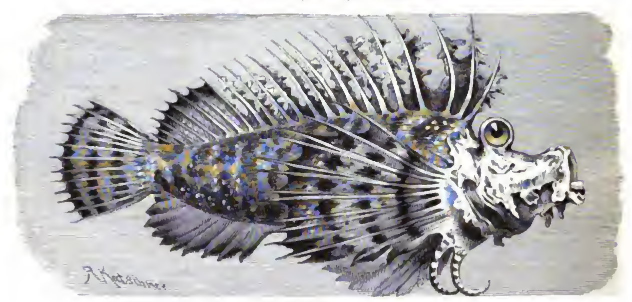

1 Meerrabe (Sciaena nigra), 2 Umber (Umbrina cirrhosa). 1/6.




1 Schnörkler (Teuthis striolata), 2 Tebarere (Pempheris mangula), 3 Pöbelfädler (Polynemus plebejus). 1/3 — 1/5.



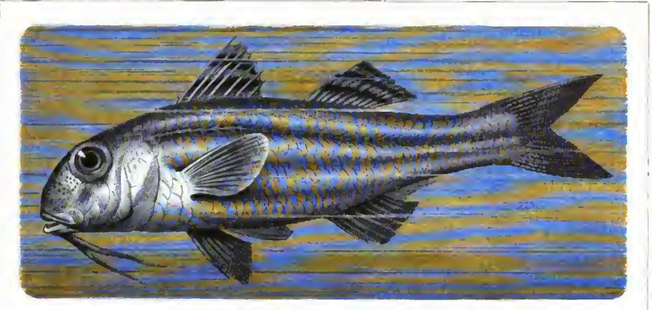
Seekröte (Scorpaena porcus). 1/2.



Sattelkopf (Pelor didactylum). 5/6.

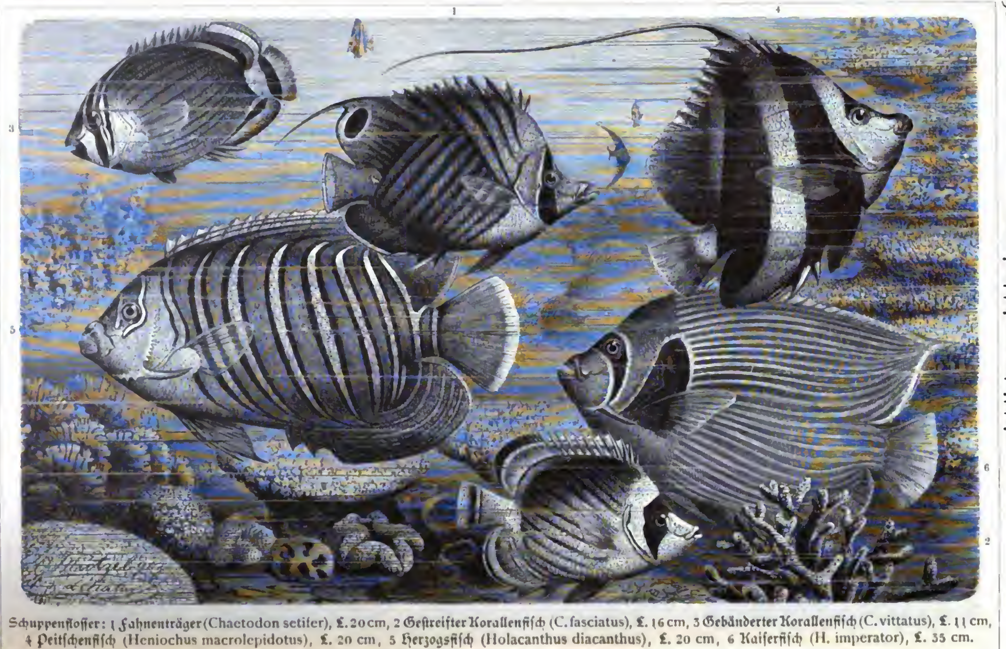


Rotfeuerfisch (Pterois volitans). 1/2.

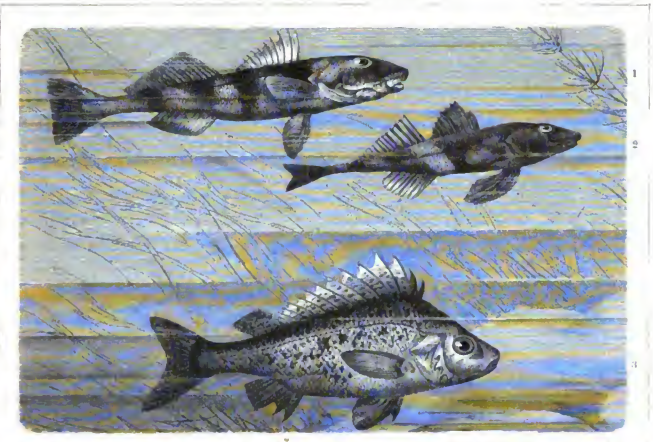


Streifenbarbe (Mullus surmuletus). 1/3.

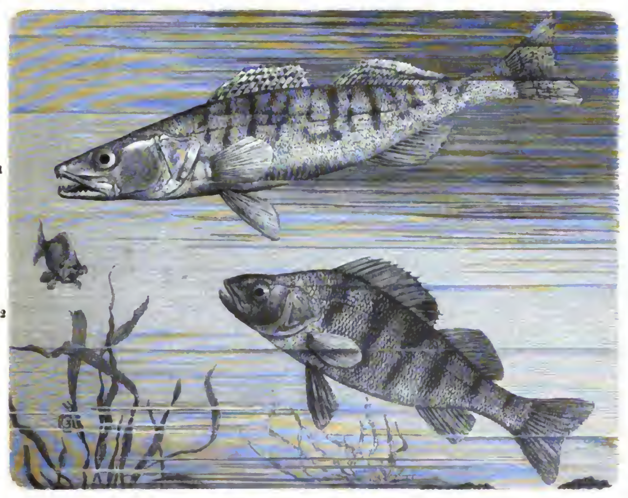
1 Ringelbrassen (Sargus annularis), 2 Unerwachsener Goldbrassen (Chrysophrys aurata). 1/3.



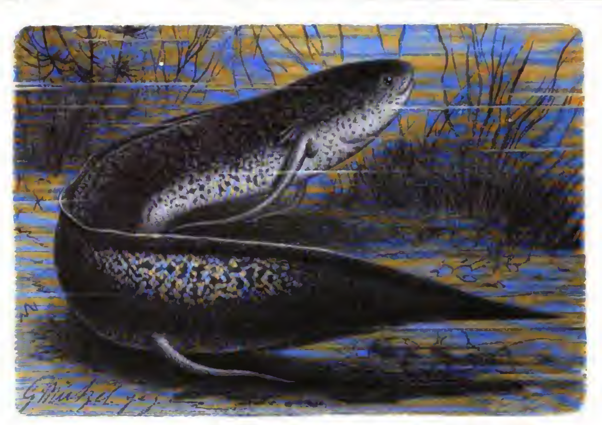
Schuppenflosser: 1 Fahnenträger (Chaetodon setifer), L. 20 cm, 2 Gestreifter Korallenfisch (C. fasciatus), L. 16 cm, 3 Gebänderter Korallenfisch (C. vittatus), L. 11 cm, 4 Peitschenfisch (Heniochus macrolepidotus), L. 20 cm, 5 Herzogsfisch (Holacanthus diacanthus), L. 20 cm, 6 Kaiserfisch (H. imperator), L. 35 cm.




1 Zingel (Aspro zingel), 2 Streber (Aspro vulgaris), 3 Kaulbarsch (Acerina cernua). 1/3.




1 Zander (Lucioperca sandra), 2 Barsch (Perca fluviatilis). 1/4.



Afrikanischer Molchfisch (Protopterus annectens). 1/3.

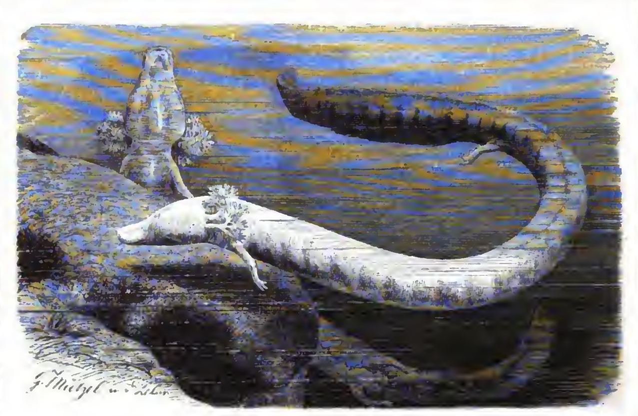


Barramunda (Ceratodus Forsteri). 1/7.

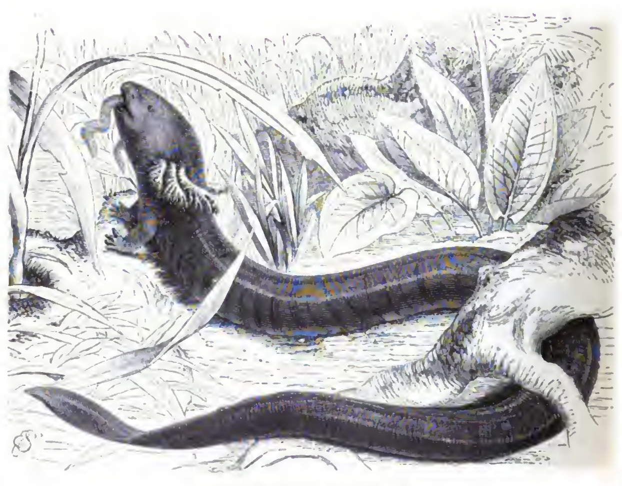


Wurmwühler (Caecilia gracilis). 1/1.

Ringelwühler (Siphonops annulatus). 1/1.



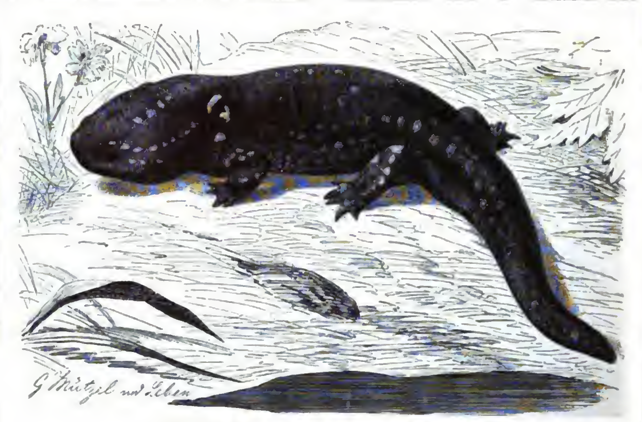
Olm (Proteus anguinus). 2/5.



Armmolch (Siren lacertina). 2/5.



Riesensalamander (Cryptobranchus japonicus). 1/3.



Axolotl, Landform (Amblystoma mexicanum). ²/₃.



Axolotl, im Wasser bleibende Form (Siredon pisciformis). ²/₃.



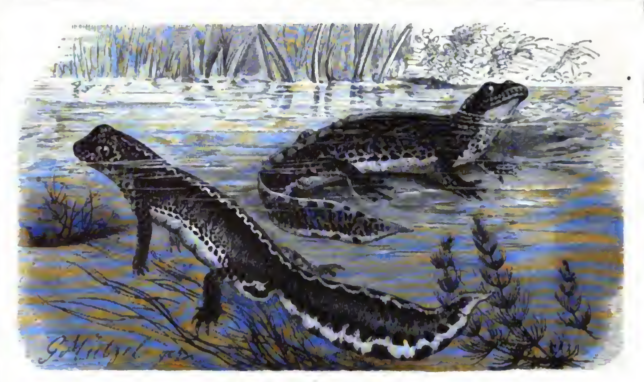
Brillensalamander (Salamandrina perspicillata). ¹/₁.



Fadenmolch (Triton palmatus). ¹/₁.



Streifenmolch (Triton taeniatus). ¹/₁.



Bergmolch (Triton alpestris). 1/1.



Kammmolch (Triton cristatus). 1/1.



Alpensalamander (Salamandra atra). 1/1.



Feuersalamander (Salamandra maculosa). 1/1.



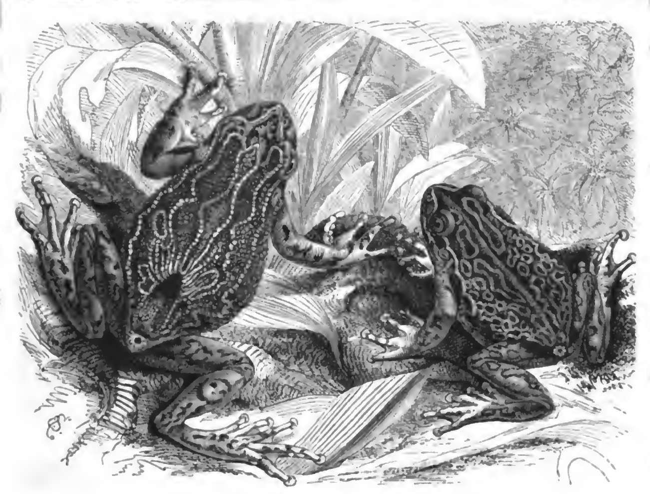
Feßler (Alytes obstetricans). 1/1.



Feuerunke (Bombinator igneus). ¹/₁.



Gelbbauchige Unke (Bombinator pachypus). ¹/₁.



Taschenfrosch (Nototrema marsupiatum). 1/1.



Laubfrosch (Hyla arborea). 1/1.



Schmuckfrosch (Chorophilus ornatus). 1/1.



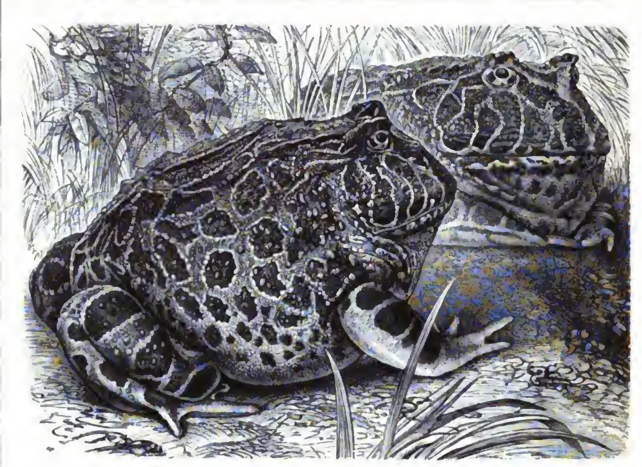
Ostafrikanischer Kurzkopf (Breviceps mossambicus). 1/1.




1 Erdkröte (Bufo vulgaris). ½. 2 Kreuzkröte (Bufo calamita). ¹/₁.



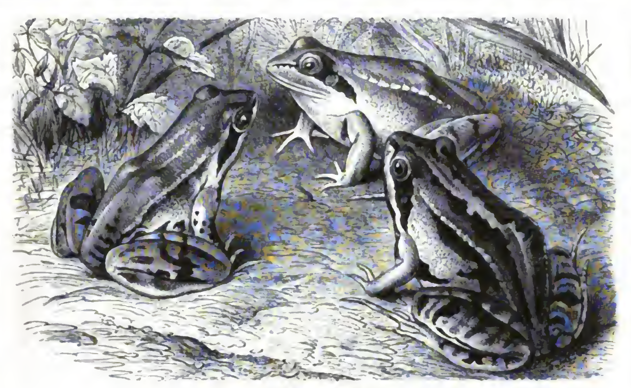
Reinwardts Flugfrosch (Rhacophorus Reinwardti). ²/₃.



Schmuckhornfrosch (Ceratophrys ornata). 1/1.



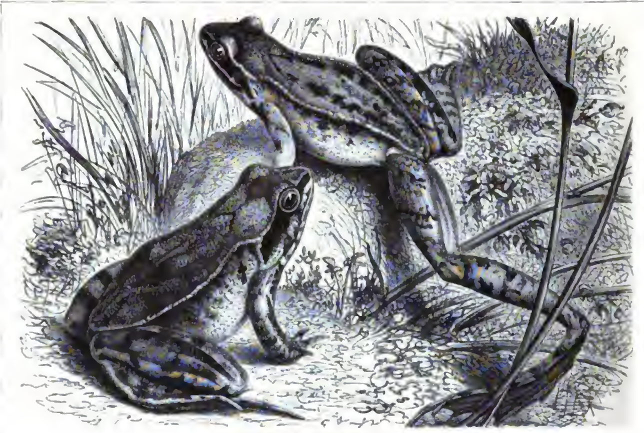
Ochsenfrosch (Rana mugiens). Länge 21 cm.



Moorfrosch (Rana arvalis). 1/1.



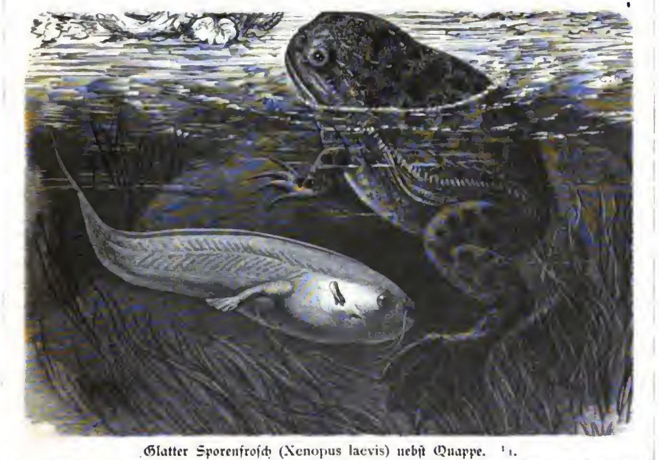
Gemalter Baumsteiger (Dendrobates tinctorius). 1/1.



Springfrosch (Rana agilis). 1/1.

Grasfrosch (Rana temporaria). 1/1.

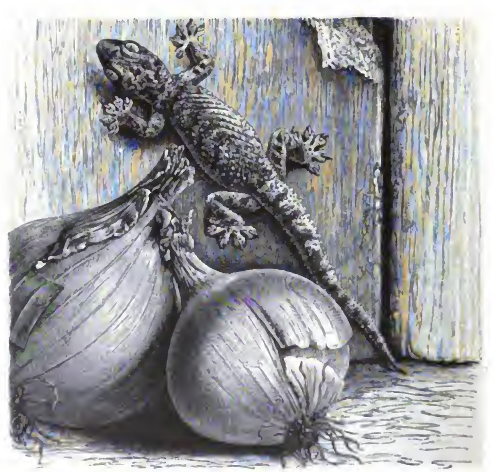
Wasserfrosch (Rana esculenta). 3/6.



Glatter Sporenfrosch (Xenopus laevis) nebst Quappe. 1/1.



Surinamische Wabenkröte (Pipa americana). ½.



Scheibenfinger (Hemidactylus verriculatus). ¹/₁.

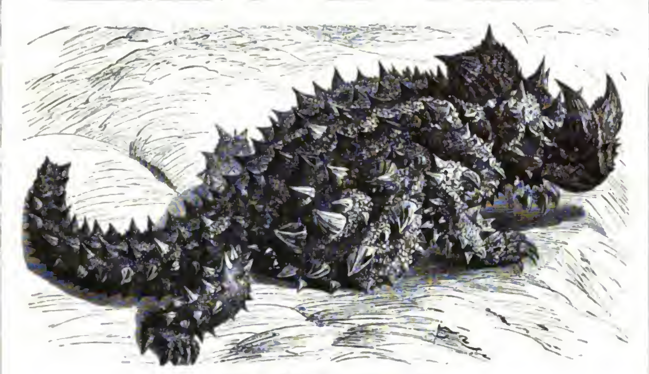
Faltengecko (Ptychozoon homalocephalum). 1/1.



Krötenechse (Phrynosoma cornutum). 3/4.



Gemeines Chamäleon (Chamaeleon vulgaris). Länge 32 cm.



Moloch (Moloch horridus). 1/1.

Dornschwanz (Uromastix spinipes). 1/3.

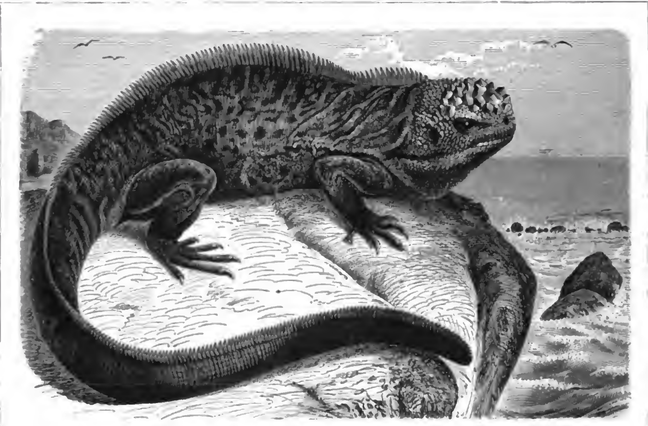


Leguan (Iguana tuberculata). Länge 1,6 m.

Gemeiner Schleuderschwanz (Stellio vulgaris). Länge 45 cm.



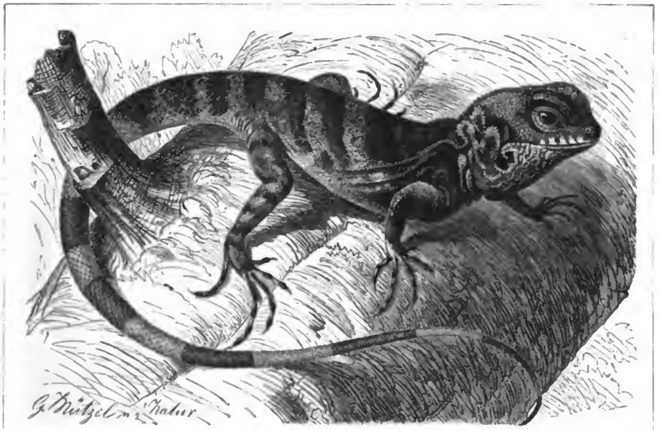
Stachelagame (Agama armata). 2/3.



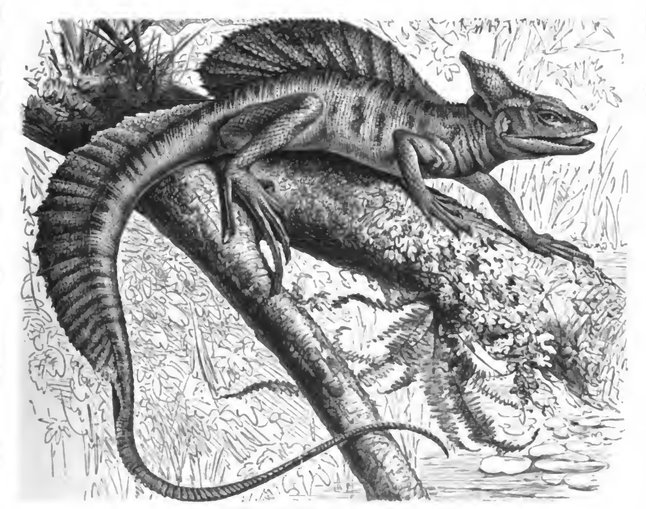
Gekämmte Meerechse (Amblyrhynchus cristatus). 1/6.



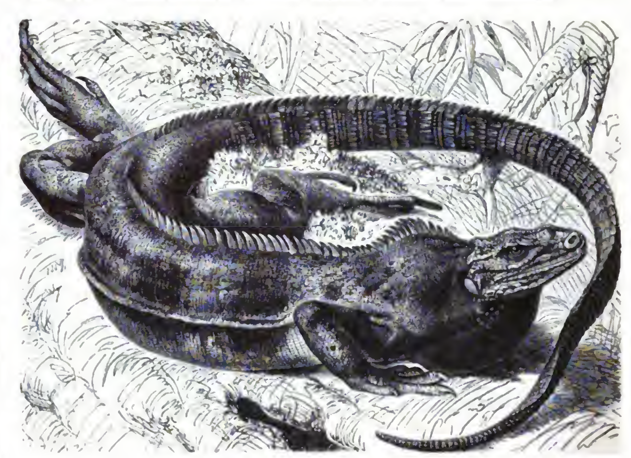
Drusenkopf (Conolophus subcristatus). 1/5.



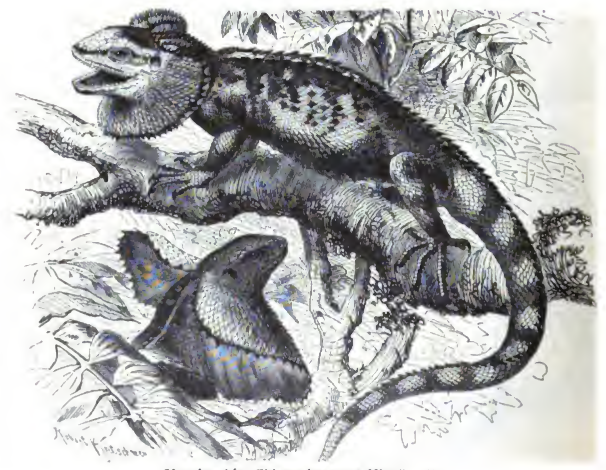

Stelzenechse (Hypsibatus agamoides). 1/1.



Helmbasilisk (Basiliscus americanus). 1/3.

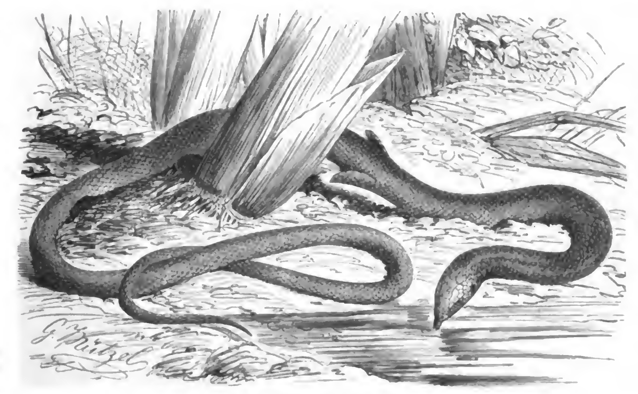


Wirtelschwanz (Cyclura carinata). ¼.

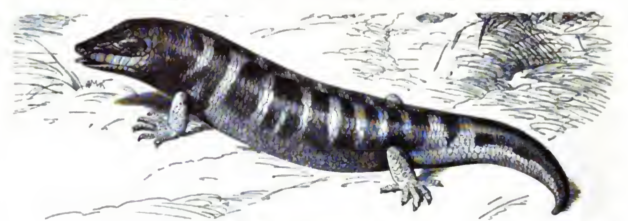


Krausenechse (Chlamydosaurus Kingi). ¼.

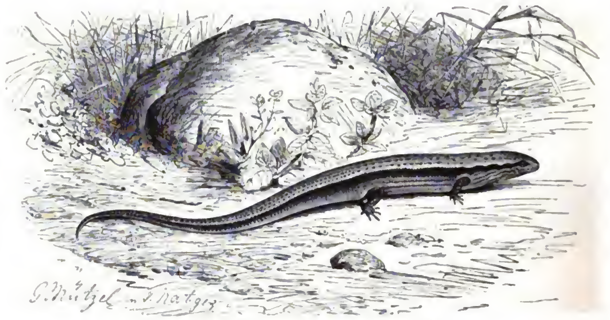
Segelechse (Lophura amboinensis). 1/5.



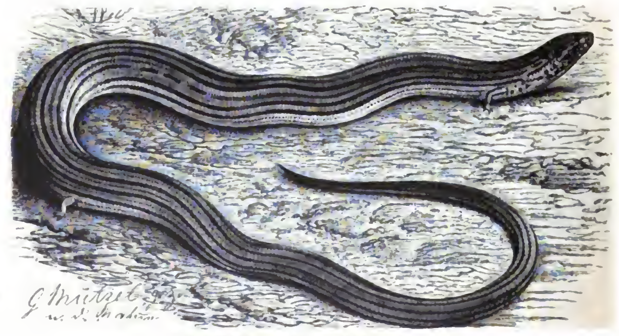
Flossenfuß (Pygopus lepidopus). 2/3.



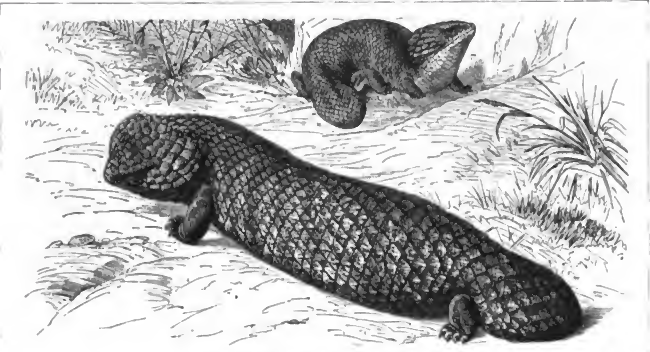
Skink (Scincus officinalis). 2/3.



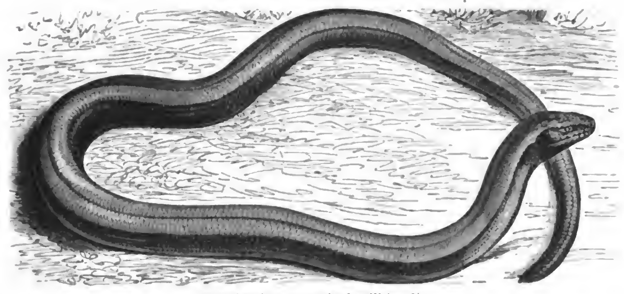
Johannisechse (Ablepharus pannonicus). 1/1.



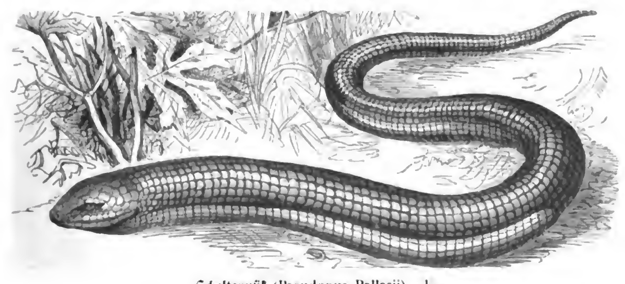
Erzschleiche (Chalcides tridactylus). 1/1.



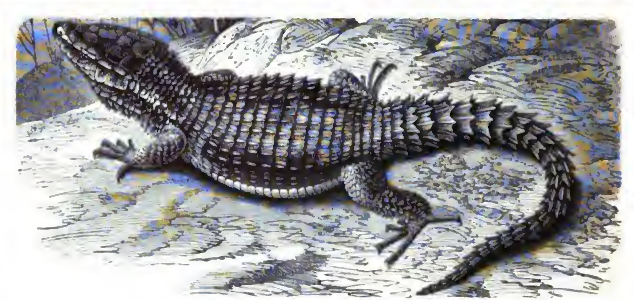
Stutzechse (Trachysaurus rugosus). 1/3.



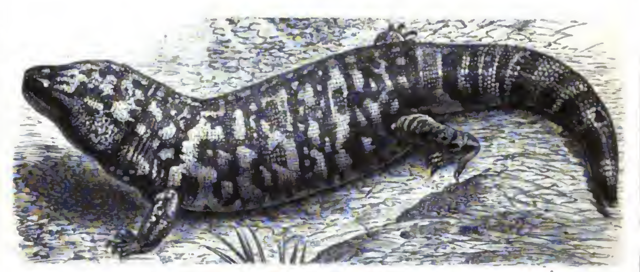
Blindschleiche (Anguis fragilis). 3/5.



Scheltopusik (Pseudopus Pallasii). 1/4.



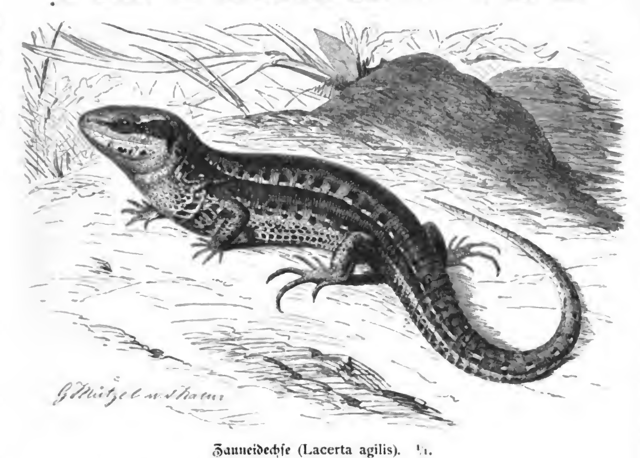
Gürtelechse (Zonurus cordylus). 1/1.



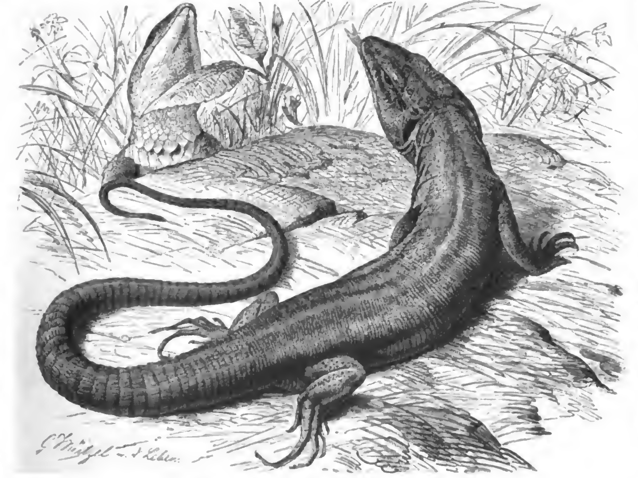
Krustenechse (Heloderma horridum). 1/3.



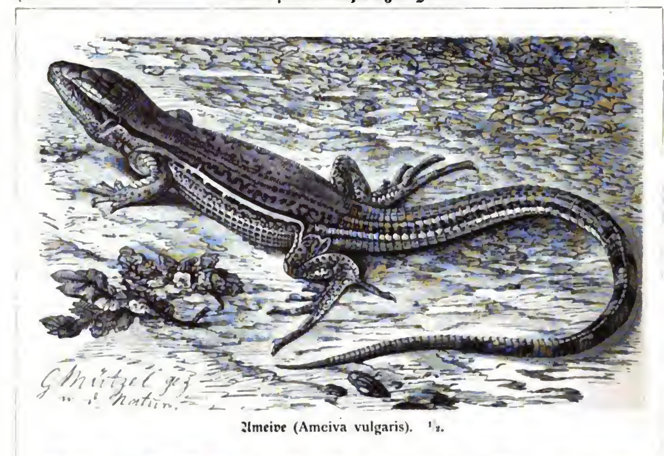
Bergeidechse (Lacerta vivipara). 1/1.



Zauneidechse (Lacerta agilis). 1/1.



Smaragdeidechse (Lacerta viridis). 2/3.



Ameive (Ameiva vulgaris). 1/2.

Teju (Tejus monitor). 1/4.



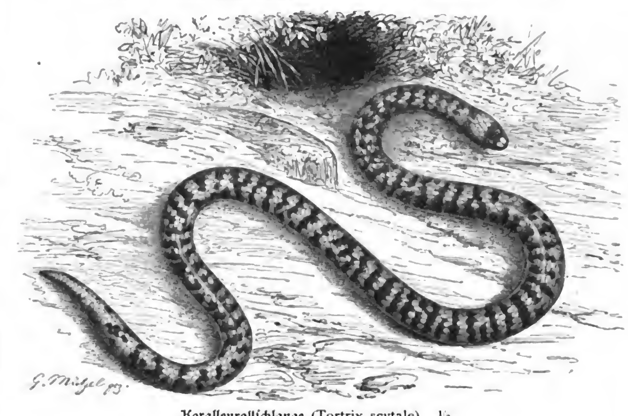
Kapwaran (Varanus albigularis). $^1/_6$.

Handwühler (Chirotes canaliculatus). $^1/_1$.

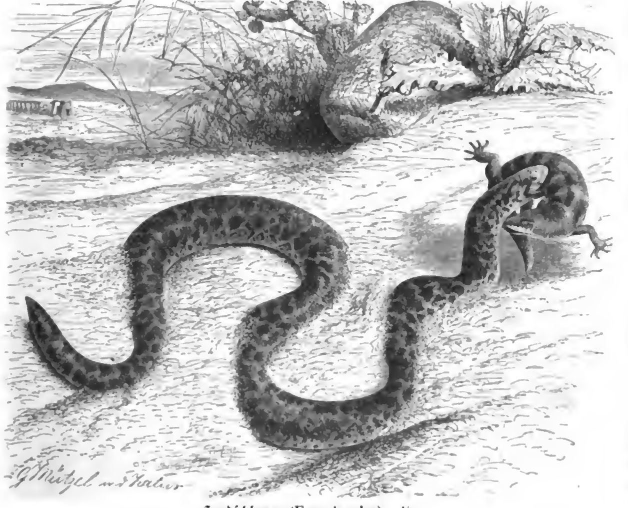


Gefleckte Doppelschleiche (Amphisbaena fuliginosa). 2/3.

Rautenschange (Morelia Argus). 1/8.



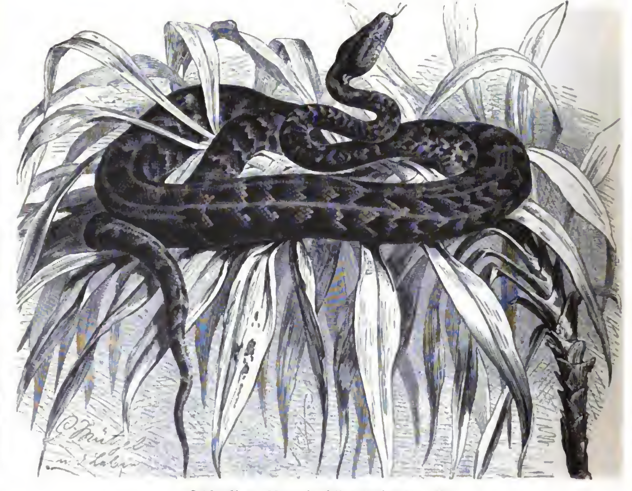

Korallenrollschlange (Tortrix scytale). ½.




Sandschlange (Eryx jaculus). ½.



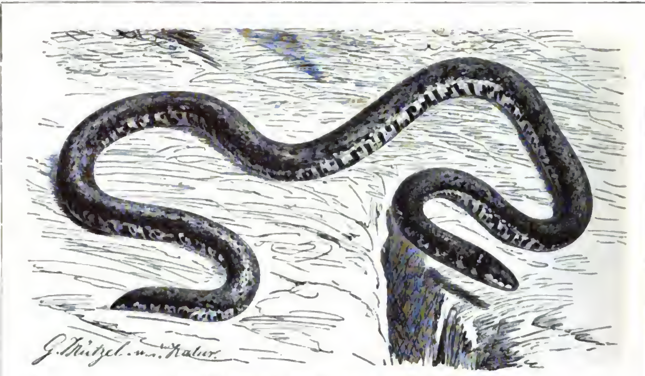
Königsschlange (Boa constrictor). 1/8.



Schlankboa (Homalochilus striatus). 1/3.



Anakondaschlange (Eunectes murinus). Länge 7 m.



Linnés Zwergschlange (Calamaria Linnaei). 1/1.

Glatte Natter (Coronella laevis). 1/1.



Ringelnatter (Tropidonotus natrix). 1/5.

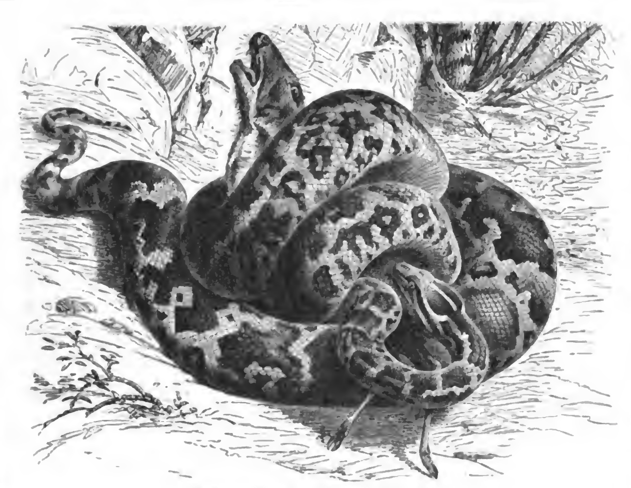
1 Würfelnatter (Tropidonotus tessellatus) und 2 Vipernatter (T. viperinus). 2/5.



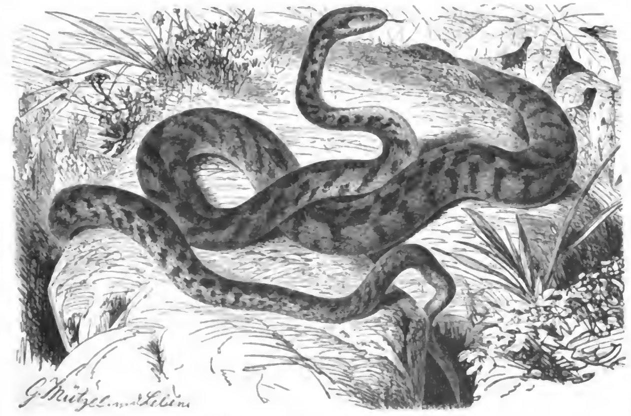
Streifennatter (Elaphis drilineatus). 1/4.



Äskulapnatter (Callopeltis Aesculapii). 1/3.



Tigerschlange (Python molurus). 1/10.

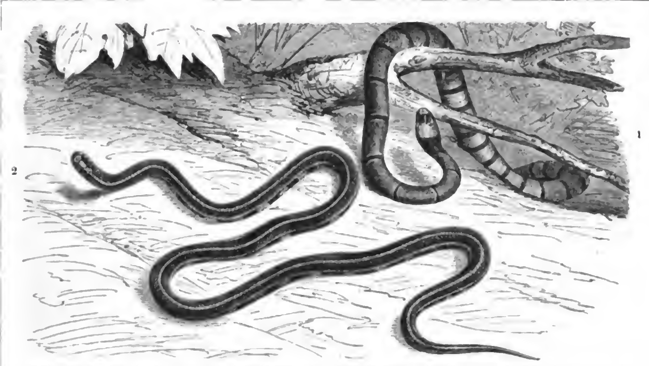


Katzenschlange (Tarbophis vivax). 1/2.



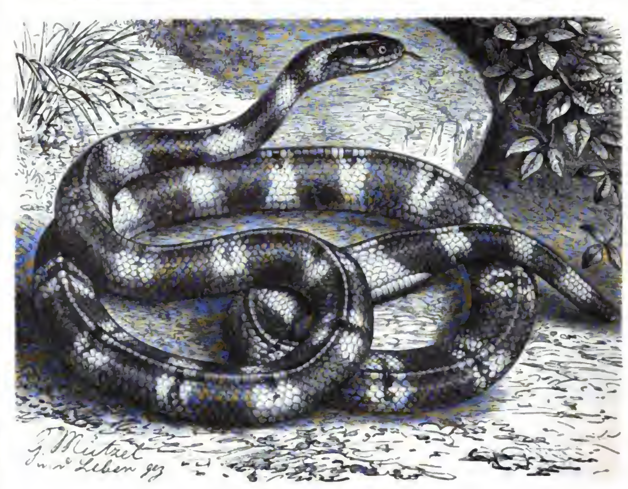
Javanische Warzenschlange (Acrochordus javanicus). 1/8.

Korallenotter (Elaps corallinus). 2/3.




1 Bauchdrüsenotter (Adeniophis intestinalis) und 2 Maskenschmuckotter (Callophis personatus). 1/2.

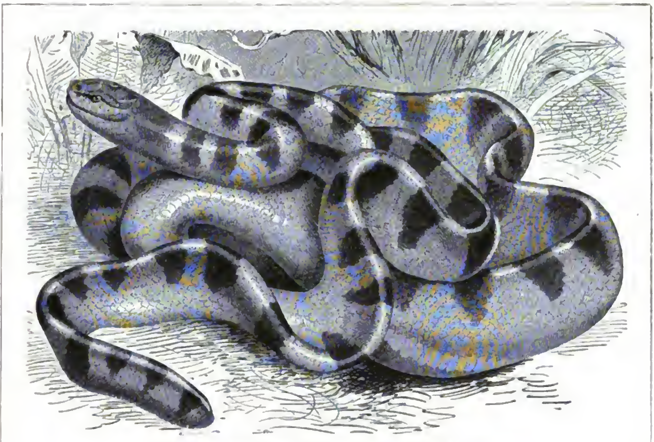
Riesenhutschlange (Naja bungarus). 1/7.



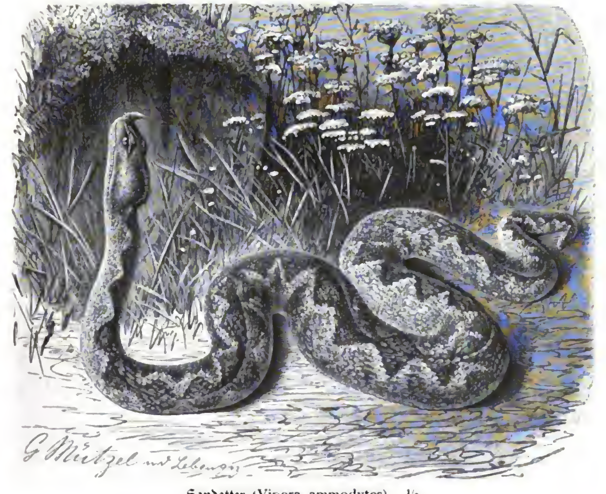
Pama (Bungarus fasciatus). 1/4.



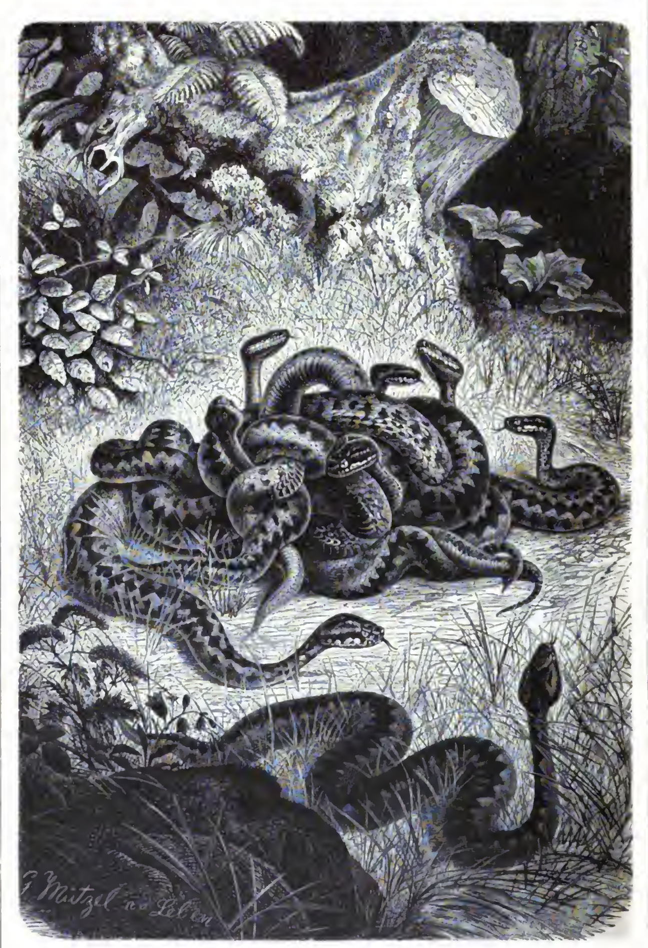
Zeilenschlange (Platurus laticaudatus). 1/3.



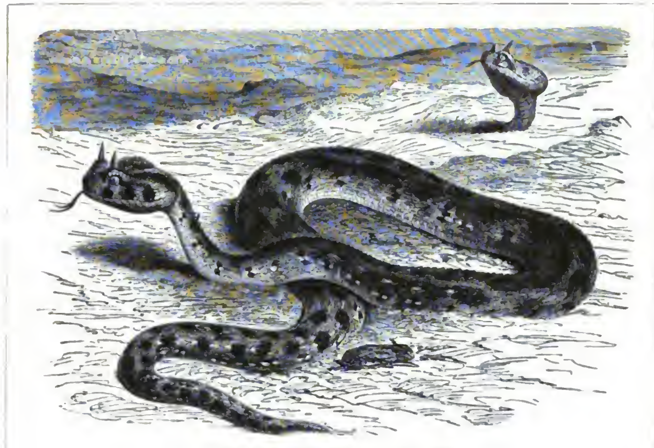
Streifenruderschlange (Hydrophis cyanocincta). $^{2}/_{3}$.




Sandotter (Vipera ammodytes). $^{1}/_{2}$.

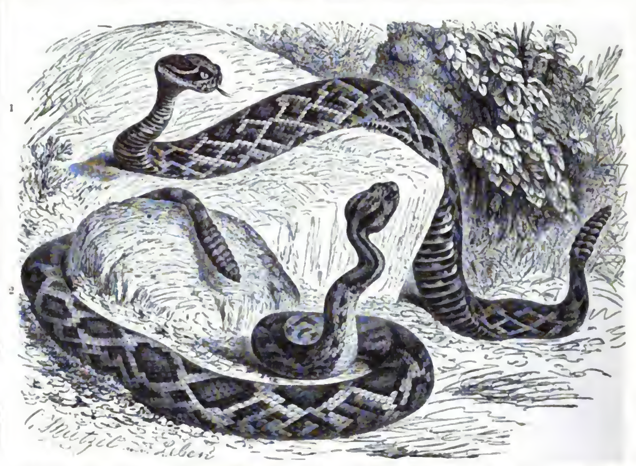



Kreuzotter (Pelias berus). Länge 79 cm.



Hornviper (Cerastes cornutus). 1/1.

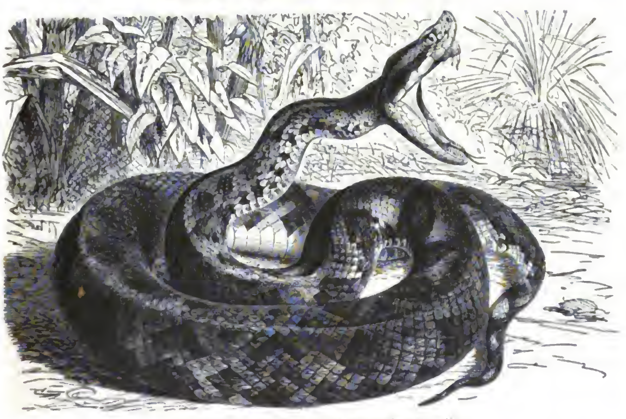
Puffotter (Clotho arietans). 1/5.



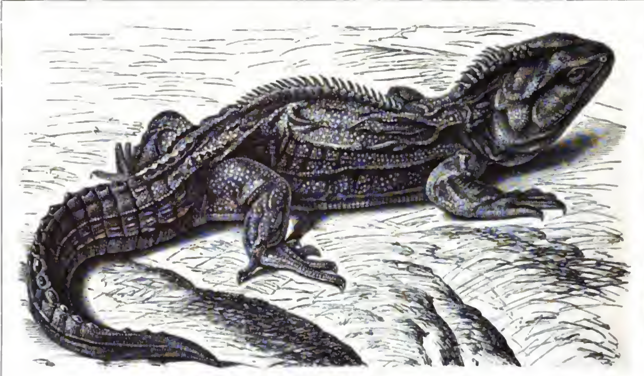
1 Diamantklapperschlange (Crotalus adamanteus) und 2 Schauerklapperschlange (C. horridus). 1/10.

Buschmeister (Lachesis muta). 1/6.

Wasserotter (Trigonocephalus piscivorus). 5/8.



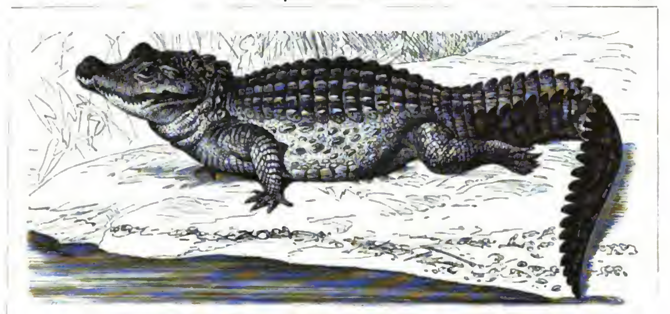
Lanzenschlange (Bothrops lanceolatus). 1/6.



Punktierte Brückenechse (Hatteria punctata). 1/4.




Gangesgavial (Gavialis gangeticus). 1/25.



Stumpfkrokodil (Osteolaemus frontatus). 1/12.



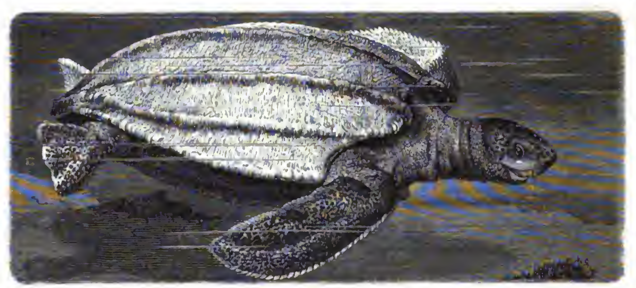
Leistenkrokodil (Crocodilus biporcatus). 1/30.



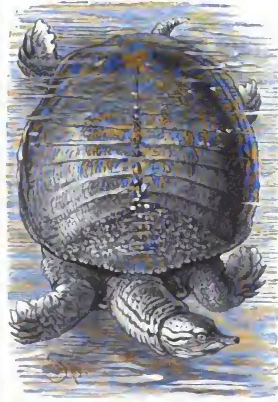
Hechtkaiman (Alligator lucius). 1/20.



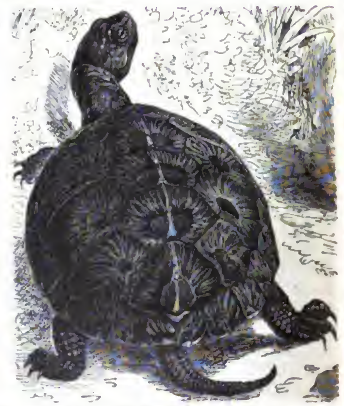
Karettschildkröte (Chelone imbricata). 1/20.



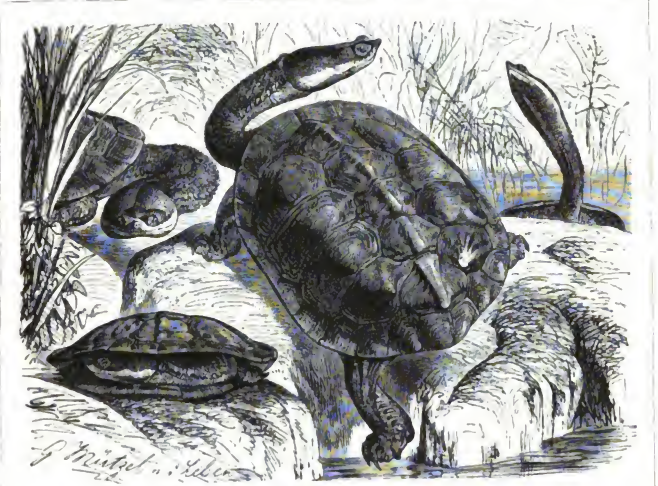
Luth (Sphargis coriacea). 1/20.



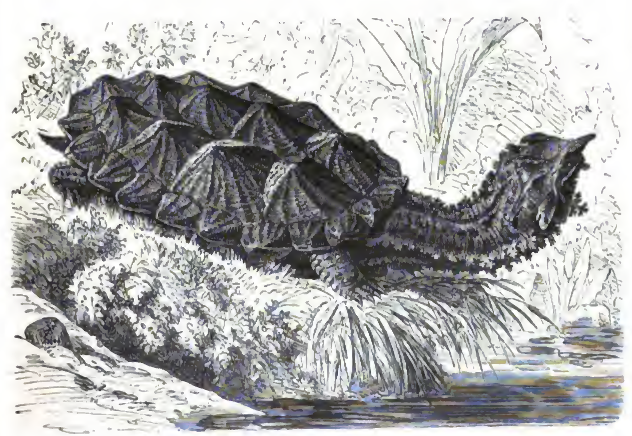
Bissige Lippenschildkröte (Trionyx ferox). 1/8.



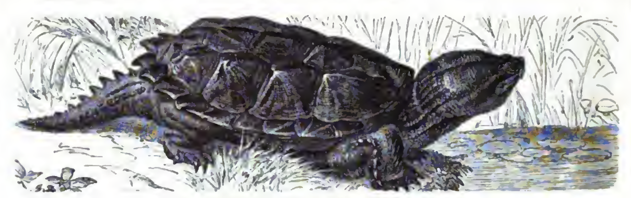
Teichschildkröte (Emys lutaria). 1/3.



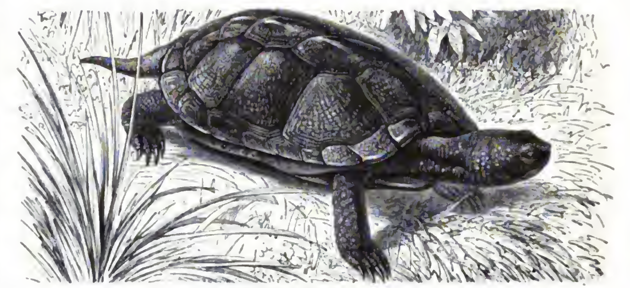
Langhalsschildkröte (Hydromedusa tectifera). 1/3.



Matamata (Chelys fimbriata). 1/5.



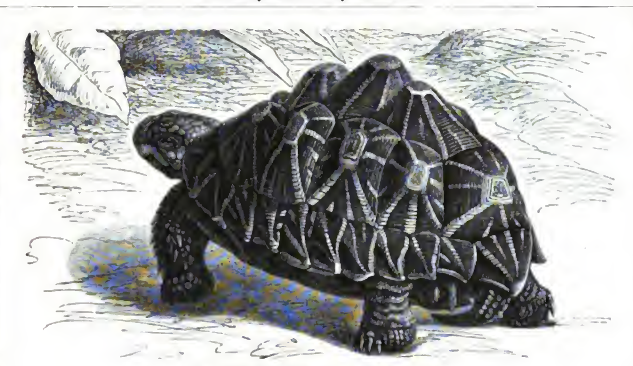
Schnappschildkröte (Chelydra serpentina). 1/12.



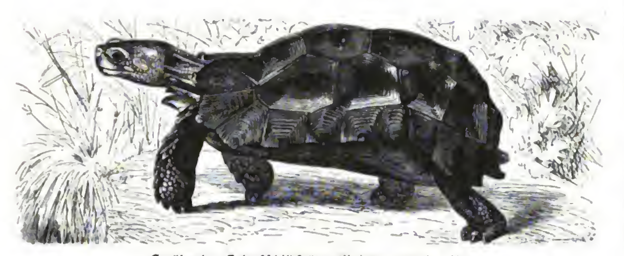
Teichschildkröte (Emys lutaria). 2/5.



Großkopfschildkröte (Platysternum megalocephalum). 1/2.



Sternschildkröte (Testudo elegans). 1/3.



Gezähnelte Gelenkschildkröte (Cinixys erosa). 1/4.



Griechische Landschildkröte (Testudo graeca). 1/3.



Riesenschildkröte (Testudo elephantopus). Länge 1,75 m.

Druck vom Bibliographischen Institut in Leipzig.

| | M. | Pf. |
|---|---|---|
| ***Bilder-Atlas zur Zoologie der Säugetiere,*** von Professor Dr. ***W. Marshall.*** Beschreib. Text mit 258 Abbildungen. Gebunden, in Leinwand | 2 | 50 |
| ***Bilder-Atlas zur Zoologie der Vögel,*** von Professor Dr. ***W. Marshall.*** Beschreibender Text mit 238 Abbildungen. Gebunden, in Leinwand . . | 2 | 50 |
| ***Bilder-Atlas zur Zoologie der Fische, Lurche und Kriechtiere,*** von Prof. Dr. ***W. Marshall.*** Beschreibender Text mit 208 Abbildungen. Gebunden, in Leinwand . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 2 | 50 |
| ***Bilder-Atlas zur Zoologie der Niederen Tiere,*** von Prof. Dr. ***W. Marshall.*** Beschreib. Text mit 292 Abbildungen. Gebunden, in Leinw. | 2 | 50 |
| ***Bilder-Atlas zur Pflanzengeographie,*** von Dr. ***Moritz Kronfeld.*** Beschreibender Text mit 216 Abbildungen. Gebunden, in Leinwand . . . | 2 | 50 |
| ***Kunstformen der Natur.*** 100 Tafeln in Ätzung und Farbendruck mit beschreibendem Text von Prof. Dr. ***Ernst Haeckel.*** In zwei eleganten Sammelkasten 37,50 Mk. — In Leinen gebunden . . . . . . . . . . | 35 | — |

## Geographische und Kartenwerke.

| | M. | Pf. |
|---|---|---|
| ***Die Erde und das Leben.*** Eine vergleichende Erdkunde. Von Prof. Dr. ***Friedrich Ratzel.*** Mit 487 Abbildungen im Text, 21 Kartenbeilagen und 46 Tafeln in Holzschnitt, Ätzung und Farbendruck. Geheftet, in 30 Lieferungen zu je 1 Mk. — Gebunden, in 2 Halblederbänden . . . . . je | 17 | — |
| ***Afrika.*** Zweite, von Prof. Dr. ***Friedr. Hahn*** umgearbeitete Auflage. Mit 173 Abbildungen im Text, 11 Karten und 21 Tafeln in Holzschnitt, Ätzung und Farbendruck. Geheftet, in 15 Lieferungen zu je 1 Mk. — Gebunden, in Halbleder . . | 17 | — |
| ***Australien, Ozeanien und Polarländer,*** von Prof. Dr. ***Wilh. Sievers*** und Prof. Dr. ***W. Kükenthal.*** Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 198 Abbildungen im Text, 14 Karten und 24 Tafeln in Holzschnitt, Ätzung und Farbendruck. Geheftet, in 15 Lieferungen zu je 1 Mk. — Gebunden, in Halbleder | 17 | — |
| ***Süd- und Mittelamerika,*** von Prof. Dr. ***Wilh. Sievers.*** *Zweite, neubearbeitete Auflage.* Mit 144 Abbildungen im Text, 11 Karten und 20 Tafeln in Holzschnitt, Ätzung und Farbendruck. Geheftet, in 14 Lieferungen zu je 1 Mk. — Gebunden, in Halbleder . . . . . . . . . . | 16 | — |
| ***Nordamerika,*** von Dr. ***Emil Deckert.*** *Zweite, neubearbeitete Auflage.* Mit 130 Abbildungen im Text, 12 Karten und 21 Tafeln in Holzschnitt, Ätzung und Farbendruck. Geheftet, in 14 Lieferungen zu je 1 Mk. — Gebunden, in Halbleder | 16 | — |
| ***Asien,*** von Prof. Dr. ***Wilh. Sievers.*** Zweite, neubearbeitete Auflage. Mit 167 Abbildungen im Text, 16 Karten und 20 Tafeln in Holzschnitt und Farbendruck. Geheftet, in 15 Lieferungen zu je 1 Mk. — Gebunden, in Halbleder . . . . . . . . . | 17 | — |
| ***Europa,*** von Prof. Dr. ***A. Philippson.*** *Zweite, neubearbeitete Auflage.* Mit 170 Abbildungen im Text, 14 Karten u. 25 Tafeln in Holzschnitt u. Farbendruck. Geheftet, in 15 Lieferungen zu je 1 Mk. — Gebunden, in Halbleder . . . . . . . . . . | 17 | — |
| ***Meyers Geographischer Hand-Atlas.*** *Dritte, neubearbeitete Auflage.* Mit 115 Kartenblättern und 5 Textbeilagen. | | |
| *Ausgabe A.* Ohne Namenregister. 28 Lieferungen zu je 30 Pf., oder in Leinen gebunden | 10 | — |
| *Ausgabe B.* Mit Namenregister sämtl. Karten. 40 Liefgn. zu je 30 Pf., oder in Halbleder geb. | 15 | — |
| ***Neumanns Orts- und Verkehrslexikon des Deutschen Reichs.*** *Vierte, neubearbeitete Auflage.* Mit 40 Städteplänen nebst Straßenverzeichnissen, 1 politischen und 1 Verkehrskarte. — Gebunden, in Halbleder . . . . | 18 | 50 |
| Gebunden, in 2 Leinenbänden . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 19 | — |
| ***Bilder-Atlas zur Geographie von Europa,*** von Dr. ***A. Geistbeck.*** Beschreibender Text mit 233 Abbildungen. Gebunden, in Leinwand . . . | 2 | 25 |
| ***Bilder-Atlas zur Geographie der aussereuropäischen Erdteile,*** von Dr. ***A. Geistbeck.*** Beschreibender Text mit 314 Abbild. Gebunden, in Leinwand . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 2 | 75 |

| | M. | Pf. |
|---|---|---|
| ***Kriegskarte von Japan, Korea, Ost-China und der Mandschurei,*** nebst größeren Spezialdarstellungen des Gelben Meeres mit Golf von Tschili, des russischen Gebiets auf der Halbinsel Liau-tung sowie Plänen von Port Arthur, Tokio und Yokohama. Von ***P. Krauss.*** Maßstab 1:5,000,000. | | |
| In Oktav gefalzt und in Umschlag 80 Pf. — Auf Leinwand gespannt mit Ringen zum Aufhängen | 2 | — |
| ***Verkehrs- und Reisekarte von Deutschland*** nebst Spezialdarstellungen des rheinisch-westfälischen Industriegebiets u. des südwestlichen Sachsens sowie zahlreichen Nebenkarten. Von ***P. Krauss.*** Maßstab: 1:1,500,000. | | |
| In Oktav gefalzt und in Umschlag 1 Mk. — Auf Leinwand gespannt mit Stäben zum Aufhängen | 2 | 25 |

## Welt- und kulturgeschichtliche Werke.

| | M. | Pf. |
|---|---|---|
| ***Das Deutsche Volkstum,*** unter Mitarbeit hervorragender Fachgelehrter herausgegeben von Prof. Dr. ***Hans Meyer.*** *Zweite, neubearbeitete Auflage.* Mit 1 Karte und 43 Tafeln in Holzschnitt, Ätzung und Farbendruck. | | |
| Geheftet, in 16 Lieferungen zu je 1 Mk. — Geb., in 2 Leinenbänden zu je 9,50 Mk., – in 1 Halblederband | 18 | — |
| ***Weltgeschichte,*** unter Mitarbeit hervorragender Fachmänner herausgegeben von Dr. ***Hans F. Helmolt.*** Mit 51 Karten und 170 Tafeln in Holzschnitt, Ätzung und Farbendruck. (Im Erscheinen.) | | |
| Geheftet, in 18 Halbbänden zu je 4 Mk. — Gebunden, in 9 Halblederbänden . . . . . je | 10 | — |
| ***Urgeschichte der Kultur,*** von Dr. ***Heinr. Schurtz.*** Mit 434 Abbildungen im Text, 1 Karte u. 23 Tafeln in Holzschnitt, Tonätzung u. Farbendruck. | | |
| Geheftet, in 15 Lieferungen zu je 1 Mk. — Gebunden, in Halbleder . . . . . . . . . . | 17 | — |
| ***Geschichte der deutschen Kultur,*** von Dr. ***Georg Steinhausen.*** Mit 205 Abbildungen im Text und 22 Tafeln in Kupferätzung und Farbendruck. | | |
| Geheftet, in 15 Lieferungen zu je 1 Mk. — Gebunden, in Halbleder . . . . . . . . . . | 17 | — |
| ***Natur und Arbeit.*** Eine allgemeine Wirtschaftskunde. Von Prof. Dr. ***Alwin Oppel.*** Mit 218 Abbildungen im Text, 23 Kartenbeilagen u. 24 Bildertafeln in Holzschnitt, Ätzung u. Farbendruck. 18 Lieferungen zu je 1 Mk. — 2 Bde., in Leinen geb. je | 10 | — |
| Gebunden, in Halbleder . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 20 | — |

## Literar- und kunstgeschichtliche Werke.

| | M. | Pf. |
|---|---|---|
| ***Geschichte der antiken Literatur,*** von ***Jakob Mähly.*** 2 Teile in einem Band. Gebunden, in Leinwand 3,50 Mk. — Gebunden, in Halbleder | 5 | 25 |
| ***Geschichte der deutschen Literatur,*** von Prof. Dr. ***Friedr. Vogt*** u. Prof. Dr. ***Max Koch.*** *Zweite, neubearbeitete Auflage.* Mit 165 Abbildungen im Text, 27 Tafeln in Holzschnitt, Kupferstich und Farbendruck, 2 Buchdruck- und 32 Faksimilebeilagen. | | |
| Geheftet, in 16 Lieferungen zu je 1 Mk. — Gebunden, in 2 Halblederbänden . . . . . je | 10 | — |
| ***Geschichte der englischen Literatur,*** von Prof. Dr. ***Rich. Wülker.*** Mit 162 Abbildungen im Text, 25 Tafeln in Holzschnitt, Kupferstich und Farbendruck und 11 Faksimilebeilagen. | | |
| Geheftet, in 14 Lieferungen zu je 1 Mk. — Gebunden, in Halbleder . . . . . . . . . . | 16 | — |
| ***Geschichte der italienischen Literatur,*** von Prof. Dr. ***B. Wiese*** u. Prof. Dr. ***E. Pèrcopo.*** Mit 158 Abbildungen im Text und 31 Tafeln in Holzschnitt, Kupferätzung und Farbendruck und 8 Faksimilebeilagen. | | |
| Geheftet, in 14 Lieferungen zu je 1 Mk. — Gebunden, in Halbleder . . . . . . . . . . | 16 | — |
| ***Geschichte der französischen Literatur,*** von Professor Dr. ***Hermann Suchier*** und Prof. Dr. ***Adolf Birch-Hirschfeld.*** Mit 143 Abbildungen im Text, 23 Tafeln in Holzschnitt, Kupferätzung und Farbendruck und 12 Faksimilebeilagen. | | |
| Geheftet, in 14 Lieferungen zu je 1 Mk. — Gebunden, in Halbleder . . . . . . . . . . | 16 | — |
| ***Geschichte der Kunst aller Zeiten und Völker,*** von Prof. Dr. ***Karl Woermann.*** Mit etwa 1400 Abbildungen im Text und 145 Tafeln in Holzschnitt, Tonätzung und Farbendruck. (Im Erscheinen.) | | |
| Gebunden, in 3 Halblederbänden . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . je | 17 | — |

# Meyers Klassiker-Ausgaben.

*In Leinwand-Einband; für feinsten Halbleder-Einband sind die Preise um die Hälfte höher.*

## Deutsche Literatur.

| | M. | Pf. |
|---|---|---|
| **Arnim**, herausg. von *J. Dohmke*, 1 Band | 2 | — |
| **Brentano**, herausg. von *J. Dohmke*, 1 Band | 2 | — |
| **Bürger**, herausg. von *A. E. Berger*, 1 Band | 2 | — |
| **Chamisso**, herausg. von *H. Kurz*, 2 Bände | 4 | — |
| **Eichendorff**, herausg. von *R. Dietze*, 2 Bände | 4 | — |
| **Gellert**, herausg. von *A. Schullerus*, 1 Band | 2 | — |
| **Goethe**, herausgegeben von *K. Heinemann*, kleine Ausgabe in 15 Bänden | 30 | — |
| — gr. Ausg. in 30 Bdn (im Erscheinen.) je | 2 | — |
| **Grillparzer**, herausg. v. *R. Franz*, 5 Bände | 10 | — |
| **Hauff**, herausg. von *M. Mendheim*, 4 Bände | 8 | — |
| **Hebbel**, herausg. von *K. Zeiß*, 4 Bände | 8 | — |
| **Heine**, herausg. von *E. Elster*, 7 Bände | 16 | — |
| **Herder**, herausg. von *Th. Matthias*, 5 Bände | 10 | — |
| **E. T. A. Hoffmann**, hrsg. v. *V. Schweizer*, 3 Bde. | 6 | — |
| **Kleist**, herausgegeben von *E. Schmidt*, kleine Ausgabe, 3 Bände | 6 | — |
| — große Ausgabe, 5 Bände | 10 | — |
| **Körner**, herausg. von *H. Zimmer*, 2 Bände | 4 | — |
| **Lenau**, herausg. von *C. Hepp*, 2 Bände | 4 | — |
| **Lessing**, herausg. von *F. Bornmüller*, 5 Bde. | 12 | — |
| **O. Ludwig**, herausg. von *V. Schweizer*, 3 Bände | 6 | — |
| **Novalis u. Fouqué**, herausg. v. *J. Dohmke*, 1 Bd. | 2 | — |
| **Platen**, herausgeg. von *G. A. Wolff* u. *V. Schweizer*, 2 Bände | 4 | — |
| **Reuter**, herausgegeben von *W. Seelmann*, kleine Ausgabe, 5 Bände | 10 | — |
| — große Ausgabe, 7 Bände | 14 | — |
| **Rückert**, herausg. von *G. Ellinger*, 2 Bände | 4 | — |
| **Schiller**, herausgegeben v. *L. Bellermann*, kleine Ausgabe in 8 Bänden | 16 | — |
| — große Ausgabe in 14 Bänden | 28 | — |
| **Tieck**, herausgeg. von *G. L. Klee*, 3 Bände | 6 | — |
| **Uhland**, herausgeg. von *L. Fränkel*, 2 Bände | 4 | — |
| **Wieland**, herausgeg. von *G. L. Klee*, 4 Bände | 8 | — |

## Englische Literatur.

| | M. | Pf. |
|---|---|---|
| **Altenglisches Theater**, v. *Robert Prölß*, 2 Bde | 4 | 50 |
| **Burns**, Lieder und Balladen, von *K. Bartsch* | 1 | 50 |
| **Byron**, Werke, *Strodtmannsche* Ausg., 4 Bde. | 8 | — |
| **Chaucer**, Canterbury-Geschichten, von *W. Hertzberg* | 2 | 50 |
| **Defoe**, Robinson Crusoe, von *K. Altmüller* | 1 | 50 |
| **Goldsmith**, Der Landprediger, von *K. Eitner* | 1 | 25 |
| **Milton**, Das verlorne Paradies, von *K. Eitner* | 1 | 50 |
| **Scott**, Das Fräulein vom See, von *H. Viehoff* | 1 | — |
| **Shakespeare**, *Schlegel-Tiecksche* Übersetzg. Bearb. von *A. Brandl*. 10 Bde. | 20 | — |
| **Shelley**, Ausg. Dichtungen, v. *Ad. Strodtmann* | 1 | 50 |
| **Sterne**, Die empfindsame Reise, v. *K. Eitner* | 1 | 25 |
| — Tristram Shandy, von *F. A. Gelbcke* | 2 | — |
| **Tennyson**, Ausg. Dichtung., v. *Ad. Strodtmann* | 1 | 25 |
| **Amerikan. Anthologie**, von *Ad. Strodtmann* | 2 | — |

## Italienische Literatur.

| | M. | Pf. |
|---|---|---|
| **Ariost**, Der rasende Roland, v. *J. D. Gries*, 2 Bde. | 4 | — |
| **Dante**, Göttliche Komödie, von *K. Eitner* | 2 | — |
| **Leopardi**, Gedichte, von *R. Hamerling* | 1 | — |
| **Manzoni**, Die Verlobten, von *E. Schröder*, 2 Bde. | 3 | 50 |

## Spanische und portugiesische Literatur.

| | M. | Pf. |
|---|---|---|
| **Camoëns**, Die Lusiaden, von *K. Eitner* | 1 | 25 |
| **Cervantes**, Don Quijote, von *E. Zoller*, 2 Bde. | 4 | — |
| **Cid**, von *K. Eitner* | 1 | 25 |
| **Spanisches Theater**, von *Rapp*, *Braunfels* und *Kurz*, 3 Bände | 6 | 50 |

## Französische Literatur.

| | M. | Pf. |
|---|---|---|
| **Beaumarchais**, Figaros Hochzeit, von *Fr. Dingelstedt* | 1 | — |
| **Chateaubriand**, Erzählungen, v. *M. v. Andechs* | 1 | 25 |
| **La Bruyère**, Die Charaktere, von *K. Eitner* | 1 | 75 |
| **Lesage**, Der hinkende Teufel, v. *L. Schücking* | 1 | 25 |
| **Mérimée**, Ausgewählte Novellen, v. *Ad. Laun* | 1 | 25 |
| **Molière**, Charakter-Komödien, von *Ad. Laun* | 1 | 75 |
| **Rabelais**, Gargantua, v. *F. A. Gelbcke*, 2 Bde. | 5 | — |
| **Racine**, Ausgew. Tragödien, von *Ad. Laun* | 1 | 50 |
| **Rousseau**, Ausgewählte Briefe, von *Wiegand* | 1 | — |
| — Bekenntnisse, von *L. Schücking*, 2 Bde. | 3 | 50 |
| **Saint-Pierre**, Erzählungen, von *K. Eitner* | 1 | — |
| **Sand**, Ländliche Erzählungen, v. *Aug. Cornelius* | 1 | 25 |
| **Staël**, Corinna, von *M. Bock* | 2 | — |
| **Töpffer**, Rosa und Gertrud, von *K. Eitner* | 1 | 25 |

## Skandinavische und russische Literatur.

| | M. | Pf. |
|---|---|---|
| **Björnson**, Bauern-Novellen, von *E. Lobedanz* | 1 | 25 |
| — Dramatische Werke, v. *E. Lobedanz* | 2 | — |
| **Die Edda**, von *H. Gering* | 4 | — |
| **Holberg**, Komödien, von *R. Prutz*, 2 Bände | 4 | — |
| **Puschkin**, Dichtungen, von *F. Löwe* | 1 | — |
| **Tegnér**, Frithjofs-Sage, von *H. Viehoff* | 1 | — |

## Orientalische Literatur.

| | M. | Pf. |
|---|---|---|
| **Kalidasa**, Sakuntala, von *E. Meier* | 1 | — |
| **Morgenländische Anthologie**, von *E. Meier* | 1 | 25 |

## Literatur des Altertums.

| | M. | Pf. |
|---|---|---|
| **Anthologie griechischer u. römischer Lyriker**, von *Jakob Mähly* | 2 | — |
| **Äschylos**, Ausgew. Dramen, von *A. Oldenberg* | 1 | — |
| **Euripides**, Ausgewählte Dramen, v. *J. Mähly* | 1 | 50 |
| **Homer**, Ilias, von *F. W. Ehrenthal* | 2 | 50 |
| — Odyssee, von *F. W. Ehrenthal* | 1 | 50 |
| **Sophokles**, Tragödien, von *H. Viehoff* | 2 | 50 |

# Wörterbücher.

| | M. | Pf. |
|---|---|---|
| ***Orthographisches Wörterbuch der deutschen Sprache***, von Dr. ***Konrad Duden***. *Achte Auflage.* Gebunden, in Leinwand | 1 | 60 |
| ***Orthographisches Wörterverzeichnis der deutschen Sprache***, von Dr. ***Konrad Duden***. Gebunden, in Leinwand | — | 50 |
| ***Rechtschreibung der Buchdruckereien deutscher Sprache***, unter Mitwirkung des Deutschen Buchdruckervereins, des Reichsverbandes Österreichischer Buchdruckereibesitzer und des Vereins Schweizerischer Buchdruckereibesitzer herausgegeben von Dr. ***Konrad Duden***. Gebunden, in Leinwand | 1 | 60 |

Druck vom Bibliographischen Institut in Leipzig.

